

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский государственный аграрный университет –  
МСХА имени К.А. Тимирязева»

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

**ДИССЕРТАЦИЯ**

на соискание ученой степени  
кандидата сельскохозяйственных наук

**Научный руководитель:**  
доктор сельскохозяйственных наук,  
профессор, Академик РАН  
**Амерханов Харон Адиевич**

Москва – 2025

**ОГЛАВЛЕНИЕ**

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	3
<b>ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ</b> .....	10
1.1. Состояние молочной отрасли в Российской Федерации.....	10
1.2. Молозиво как фактор сохранения новорожденных телят.....	23
1.3. Пробиотики, их роль и применение в кормлении коров.....	35
<b>ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ</b> .....	49
<b>ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ</b> .....	55
3.1. Качественный состав молозива коров.....	55
3.1.1. Микробный состав молозива и молоко коров.....	58
3.1.2. Химические показатели молозива.....	60
3.2. Молочная продуктивность коров .....	62
3.3. Качественный состав молока коров .....	67
3.4. Структура химуса прямой кишки коров .....	74
3.4.1. Химический состав химус прямой кишки коров.....	76
3.5. Показатели сыворотки крови новорожденных телят .....	79
3.6. Показатели роста телят в молочный период .....	81
3.7. Состав химуса прямой кишки телят.....	85
3.8. Экономическая эффективность использования пробиотика «Зоонорм» .....	88
<b>ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ</b> .....	91
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b> .....	106
<b>ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ</b> .....	110
<b>ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ</b> .....	111
<b>СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ</b> .....	112
<b>СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ</b> .....	141

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность темы исследований.** 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 поселения 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 других), 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 Н.М. 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 их 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); Niranjana 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 соавторы (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.** 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 V. 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; Niranjana 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 животных и 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 улучшения 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 развития 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 надой, качество и состав молозива и молока, показатели крови, структуры химуса прямой кишки у коров и телят, а также роста и развития телят.

**Теоретическая и практическая значимость работы.** В результате комплексных исследований использования пробиотика «Зоонорм» в транзитный период коров разных пород (красной горбатовской, холмогорской и голштинской пород) 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 для пищеварения и иммунной системы как у коров, так и у телят использования пробиотика.

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 были анализировались с использованием статистических методов для объективности и достоверности результатов.

**Основные положения, выносимые на защиту:**

использования пробиотика Зоонорм в кормлении коров разных пород (холмогорской, голштинской, красной горбатовской), независимо от принадлежности к породе, положительное влияет на:

- молочной продуктивности и качества 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 фракций (ПЭФ) и пищевых частиц (ПЧ) химуса прямой кишки у коров и телят;
- увеличение живой массы и повышение среднесуточных приростов свидетельствуют о положительном влиянии пробиотика на рост телят 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», посвященного 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 статей 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, результаты собственных исследований, обсуждение полученных результаты, заключения, выводы, предложений производству, перспективы 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.

## ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

### 1.1. Состояние молочной отрасли в Российской Федерации

Большое количество трудов ученых и практиков (Абылкасымов Д. и соавторы (2013); Малюкова М.А. (2013); Сударев Н.П. и соавторы (2012); Стрекозов Н.И. и соавторы (2013); Фудина Е. В. (2020) указывают на то, что в современном мире наиболее остро стоит вопрос об обеспечении населения безопасными и качественными продуктами питания. Для решения этой задачи был выбран путь увеличения продуктивности сельскохозяйственных животных. При этом необходимо сохранить высокую экономическую эффективность при производстве продукции.

В соответствии с задачами Доктрины о продовольственной безопасности необходимо улучшение как воспроизводительной способности, так и продуктивных возможностей скота, для получения требуемого объема производимой продукции (Красота В.Ф. и соавторы, 2005; Костомахин Н.М. и соавторы, 2017).

Одной из главных задач, стоящей перед современным скотоводством, является стремительная модернизация генетического потенциала различных пород, его раскрытие и реализация в данных условиях. Получение новых животных, которые при незначительных затратах более производительны (Косяченко Н.М., 2020).

Для реализации поставленных целей в получении большего количества продукции при минимальной себестоимости и в стабильном воспроизводстве стада не малую роль играет наращивание продуктивности коров, за счет их генетических возможностей (Тулинова О.В. и соавторы, 2012).

В настоящее время по мнению Дунина И. М. и соавторов (2020); Овчинниковой Е. А. (2016), в Российской Федерации увеличивается молочная продуктивность скота, при этом уменьшается поголовье.

Это стало возможным благодаря внедрению новых технологий в содержании и кормлении скота, а также введению племенной работы. Такая же тенденция прослеживается в мировом сообществе. Особенностью племенной работы, проводимой в стране, является сохранение многообразия местных пород и их дальнейшее развитие.

Разведение породы направлено на повышение экономической эффективности, за счет улучшения качеств животных (Амерханов Х. А. и соавторы, 2013). В молочном скотоводстве в последние годы наметился стабильный рост продуктивности, при этом заметно снизился показатель сокращения поголовья (Бугров П.С и соавторы, 2016; Чинаров В.И., 2016; Маринченко Т.Е., 2019, Стрекозов Н.И., Игнатьева Н.Л., Лаврентьев А.Ю. 2020).

Согласно данным авторов Шичкин Г.И. и соавторы (2024)), на 1 января 2024 года поголовье крупного рогатого скота (КРС) в России составило 17 млн 67,9 тыс. голов включая 7 млн 546,8 тыс. коров (табл. 1). По сравнению с 2022 годом общее поголовье скота сократилось на 421,1 тыс. голов (2,4%), поголовье коров уменьшилось на аналогичные 2,4%. В 2023 году производство молока выросло на 2,5 % по сравнению с 2022 годом, а по сравнению с 2015 годом на 13,1% и составило 33797,9 тыс. тонн.

Средний надой молока на корову в 2023 году составил 5424 кг, что на 31.2% выше, чем в 2015 году, и на 4,4% больше, чем в 2022.

В крупных сельхозпредприятиях организациях было получено 20 млн 87,2 тыс. тонн молока, что составляет 59,4% от общего объема производства молока в хозяйствах всех категорий. по сравнению с 2022 годом, в 2023 году производство молока увеличилось на 5,6%. Просматривается стабильная динамика увеличения удоя молока на корову во всех категориях сельскохозяйственных организациях (Шичкин Г.И. и соавторы., 2024).

В 2023 году в хозяйствах населения продолжается снижение общего поголовья скота на 234,5 тыс. голов (3,5%) и коров на 99,1 тыс. голов (3,2%), соответственно. По сравнению с 2022 годом, объем производства молока также снизился на 266,8 тыс. тонн, что составило 2,4%. (Федеральная служба

государственной статистики, <https://rosstat.gov.ru>).

В Российской Федерации имеется четыре формы собственности. Согласно данным ВНИИплем за 2024 год, поголовье КРС в крестьянских фермерских хозяйствах сократилось на 29,4 тыс. голов, Шичкин Г.И. и соавторы (2024), включая снижение количества коров на 8,8 тыс. голов по сравнению с 2022 годом.

Производство молока в фермерских хозяйствах с 2015 по 2023 гг. увеличилось на 48,6%.

В 2023 году удельный вес племенного маточного поголовья в среднем по Российской Федерации составил 14,9% от общего поголовья коров и существенно различается в зависимости от региона.

В таблице 1 представлена динамика численности КРС и производства молока в хозяйствах различных категорий собственности (Шичкин Г.И. и соавторы, 2024г).

Таблица 1 – Динамика поголовье крупного рогатого скота и производства молока в хозяйствах различных категорий собственности

Категория хозяйства	Показатели	Год			2023 г. ± к 2022 г.
		2015	2022	2023	
Всех категорий	Поголовье КРС, тыс. гол.	18620,9	17489,0	17067,9	-421,1
	в т. ч. коров, тыс. гол.	8115,2	7734,7	7546,8	-187,9
	Производство молока, тыс. т	29887,5	32983,8	33797,9	814,1
Сельскохозяйственные организации	Поголовье КРС, тыс. гол.	8447,8	7959,3	7801,9	-157,4
	в т. ч. коров, тыс. гол.	3387,4	3227,4	3147,4	-80
	Производство молока, тыс. т	14718	19013,4	20087,2	1073,8
Хозяйства населения	Поголовье КРС, тыс. гол.	7931,8	6609,1	6374,6	-234,5
	в т. ч. коров, тыс. гол.	3621,9	3042,4	2943,3	-99,1
	Производство молока, тыс. т	13158,6	10989,2	10722,4	-266,8
Крестьянские (фермерские) хозяйства и индивидуальные предприниматели	Поголовье КРС, тыс. гол.	2241,3	2920,8	2891,4	-29,4
	в т. ч. коров, тыс. гол.	1105,9	1464,9	1456,1	-8,8
	Производство молока, тыс. т	2010,9	2981,2	2988,2	7

источник (Шичкин Г.И. и соавторы 2024г)

Главный селекционный признак у коров – молочная продуктивность. В мире постоянно появляются новые тенденции в питании человека. Молочные продукты занимают значительную часть в питании. Для обеспечения этих потребностей нам необходимы породы животных с разными характеристиками (Соловьева О.И. 2014г., 2020г.).

По данным Шичкин Г.И. и соавторов (2024), средняя молочная продуктивность по всем породам в Российской Федерации по итогам 2023 года составила 8772 кг за последнюю завершённую лактацию, с массовой долей белка 3,30% и жира 3,94%. Увеличение продуктивности по сравнению с 2015 годом по надою составило 2782 кг или 46,4%, а в сравнении с предыдущим годом— на 471 кг или 5,7%. (Табл 2). –

Таблица 2– Молочная продуктивность коров основных пород РФ по последней законченной лактации

Порода	Молочная продуктивность за 305 дней лактации					
	2015 г.			2023 г.		
	удой, кг	жир, %	белок, %	удой, кг	жир, %	белок, %
Все породы, РФ	5990	3,87	3,16	8772	3,94	3,30
Айрширская	6363	4,06	3,30	7793	4,20	3,39
Бестужевская	3863	3,79	3,08	4620	3,76	3,13
Бурая швицкая	4831	3,86	3,17	5993	4,04	3,35
Голштинская	7892	3,85	3,22	9787	3,90	3,31
Джерсейская	5938	5,56	3,61	6488	5,56	4,28
Костромская	5436	4,05	3,20	6786	4,10	3,35
Красная горбатовская	5602	4,25	3,33	5342	4,22	3,40
Красная степная	4801	3,97	3,18	5671	4,09	3,27
Красная эстонская	4307	3,97	3,07	5180	4,14	3,10
Красно-пестрая	5832	3,87	3,16	7227	4,04	3,25
Симментальская	4590	3,88	3,17	6089	4,00	3,27
Суксунская	4241	4,45	3,05	6102	4,28	3,04
Сычевская	4551	3,88	3,22	4788	3,95	3,25
Холмогорская	5384	3,80	3,11	7488	3,90	3,19
Черно-пестрая	6006	3,84	3,13	7305	3,89	3,20
Ярославская	5525	4,28	3,25	6956	4,09	3,33

источник (Шичкин Г.И. и соавторы, 2024г)

Среди пород наибольшей молочной продуктивностью зафиксирован у коров голштинской породы —9787 кг с массовой долей жира 3,90% и белка 3,31%.

Далее следуют айрширской породы — 7793 кг с массовой долей жира 4,20% и белка 3,39%, холмогорской — 7488 кг (МДЖ 3,90%, МДБ 3,19%) черно-пестрой — 7305 кг (МДЖ 3,89%, МДБ 3,20%) и красно-пестрой — 7227 кг (МДЖ 4,04%, МДБ 3,25%). Удой свыше 6000 кг зафиксирован у коров ярославской, костромской, джерсейской, суксунской и симментальской пород (Шичкин Г.И. и соавторы 2024г).

Стабильное сокращение относительной численности поголовья скота широко разводимых ранее отечественных пород отмечается с 2010. В том числе поголовье костромской породы снизилось с 0,5% до 0,3%, ярославской с 2,3% до 1,1%, красной степной с 4,5% до 2,2%, красно-пестрой с 5,5% до 2,8%, холмогорской с 8,7% до 2,9%, черно-пестрой с 57,9% до 17,6% (Шичкин Г.И. и соавторы, 2024).

Одним из значимых показателей в молочном скотоводстве является возраст выбытия. По данным авторов Шичкин Г.И. и соавторов (2024), при увеличении удоя на 3821 кг за 13 лет (с 2010 по 2023 г.) отмечается снижение возраста продуктивного долголетия на 0,48 отела.

По мнению многих ученых и практиков Dallago G.M. и соавторов (2021); <https://agro-home.ru/news/stati/produktivnoe-dolgoletie-korov>, отмечается, что продолжительность жизни 8-10 лет (5-6 лактаций) считается оптимальным периодом продуктивного использования. Здесь надо отметить создание комфортных условий животным на протяжении всего их цикла от рождения до окончания продуктивного периода.

В результате проведенного анализа сотрудниками Всероссийского научно-исследовательского института племенного дела по представленным материалам из хозяйств, было выявлено, что в 2023 году в Российской Федерации ввод в стадо первотелок по всем породам составил 33%. Максимальное значение отмечено по голштинской и джерсейской породам (39% и 37%, соответственно).

Интенсивное ведение производства продукции молочного скотоводства предполагает процент ввода первотелок в основное стадо свыше 30 %, а более низкий процент ввода приводит к снижению качества животных.

Выявлено, что выбраковка первотелок в племенных стадах составляет не больше 20 %. Если обратить внимание на причины выбытия, то по причине низкой продуктивности выбывает только 11 % первотелок. Основная причина выбытия связаны не с продуктивностью, а с прочим, включая заболевания гинекологии (Шичкин Г.И. и соавторов, 2023).

Для более полного раскрытия генетического потенциала животного необходимо строго соблюдать жизненно важные этапы содержания, а именно кормление, доение и условия содержания. Для этого используют современные технологии в скотоводстве при строительстве или модернизации ферм. Это позволяет повысить качество жизни животного, сохранить его здоровье и как следствие увеличить продуктивность и срок эксплуатации. При этом уменьшаются трудозатраты и себестоимость молока.

Более полной реализации генетического потенциала скота молочного направления продуктивности, повышению качества товарного молока, а также ветеринарному благополучию животных способствует строительство и ввод в эксплуатацию новых молочных комплексов и реконструкция имеющихся предприятий с использованием современных технологий кормления, содержания и доения (Шичкин Г.И. и соавторы, 2024г.).

### **Характеристика голштинской породы крупного рогатого скота**

По сообщению Амерханова Х. А. и соавторы (2013) в тех странах, где значительную часть сельского хозяйства занимает молочное скотоводство, выросло внимание к голштинской породе. Генофонд мировых пород используют, в том числе и голштинскую породу, как улучшающую породу в повышение надоев разных пород молочного и комбинированного направления продуктивности.

Низинные породы черно-пестрого скота Западной Европы (Нидерланды, Бельгия, Люксембург и северная часть Германии) считаются родоначальниками голштинской породы, привезенной из Канады и США (Мишхожев А.А, Тарчоков Т.Т., 2016., Амерханов Х.А. и соавторы., 2013). Голштинская породы является

самой распространенной на земном шаре среди пород молочного направления продуктивности (Мишхожев А.А, Тарчоков Т.Т., 2016; Родионов Г.В. и соавторы, 2017; Соловьева О.И. и соавторы, 2021).

Количество голштинского скота в РФ растет из года в год благодаря собственному воспроизводству и импорту (Шаркаева Г. 2013). В Российской Федерации голштинская порода преобладает в разрезе пород КРС, представленных в стране - ее доля составляет 64,37%. С 2010 по 2023 гг. поголовье голштинского скота возросло на 59,72%, за отчетный год - на 10,05 % и на сегодняшний день составляет 1 млн 672,12 тыс. гол.

Росту голштинского скота способствовало повсеместное применение семени быков-производителей, перевод ряда голштинизированных стад таких, как холмогорские, черно-пестрые и красно-пестрые в голштинскую породу и интенсивный импорт нетелей (Шичкин Г.И. и соавторы, 2024г.).

Считается, что голштинский скот, привезенный из США и Канады, имеет лучшие показатели по молочной продуктивности, содержанию жира, белка, более приспособлен к промышленному выращиванию, оплате кормов (Дунин И.М., Прохоренко Д.Г., 1995).

В Россию голштинский скот был завезен в конце 50-х годов. Порода разводится «в чистоте» и активно используется для улучшения отечественных молочных пород. В 60-е годы прошлого столетия голштинские животные впервые были на ЦСИО завезены (Дунин И. М. и соавторы, 2019).

По данным Егиазаряна А.В. и соавторов (2015) голштинский скот широко распространён в Российской Федерации, практически во всех округах, начиная от Центрального Федерального округа до Дальневосточного Федерального округа.

Шевелева О. М., 2012; Родионов Г.В. и соавторы, 2017. в своих трудах при изучении конституции и экстерьера животных голштинской породы отмечают, что они отличаются тонким костяком, глубоким туловищем с крепкой конституцией. Высота в холке у взрослых коров, 4-5 лет, 140-145 см, живая масса 650-700 кг Живая масса коров первотелок 650 кг, взрослых животных — 750 кг и более. Ставится задача доведения средней живой массы до 800-850 кг. Живая

масса быков — 1200 кг. Высота коров-первотелок в холке— 137 см, полновозрастных — 143-145 см, с глубиной груди 80 см, шириной 55 см. Живая масса бычков при рождении 40-42 кг, телок 37-39 кг

Преимущество голштинской породы перед коровами черно-пестрой породы в скороспелости, хорошей оплодотворяемости и беспроблемном отеле, межотельный период составляет 13-14 месяцев, что положительно сказалось на удое. У коров голштинской породы вымя пригодно для машинного доения, они великолепно приспосабливаются к беспривязному содержанию, что отлично вписывается в концепцию современных промышленных комплексов (Ружевский А.Б. и соавторы, 1980; Костомахин Н.М., 2011; Родионов Г.В. и соавторы, 2017).

При изучении морфофункциональных свойств вымени коров разных пород отмечают, что вымя у коров голштинской породы отличается большей объемистостью, шириной, прочное прикрепление к брюшной стенке. Чашеобразную форму вымени имеют более 95% коров. Индекс вымени свыше 44 %, скорость молоковыведения не менее 2,5 кг/мин. Предпочтение при отборе отдается животным, имеющим интенсивность молоковыведения 3,0 и более кг/мин (Ружевский А. Б и соавторы, 1980; Родионов Г.В. и соавторы, 2017).

Основная цель разведения голштинской породы – повышение продуктивности при сохранении экономической эффективности производства молока (Амерханова Х. А. и соавторы, 2013).

Голштинизация в России началась в 1974г. Были разработаны программы получения высокопродуктивных зональных типов на основе племенных ресурсов голштинской породы (Эрнст Л.К. и соавторы, 1990; Завертяев Б.П., Прохоренко П.Н., 2000; Дунин, И.М. и соавторы, 2003; Никифорова Л., 2003; Прохоренко П.Н., Завертяев Б.П., 2004; Прохоренко П.Н., Егизарян А.В., 2009).

В настоящее время большинство авторов (Холодков С.А., 1988; Прохоренко П.Н., Завертяев Б.П., 2004; Кибкало, Л. и соавторы, 2010; Солдатов А.П., Харитонов С.Н. и соавторы, 2011) считают, что скот голштинской породы в полной мере реализует свой генетический потенциал и показывает высокие результаты при сбалансированном правильном кормлении.

По мнению Амерханова Х.А. и соавторов (2006), голштинский скот по ряду характеристик, таким как длительность продуктивной эксплуатации, качественные показатели молока, плодовитость, уступает отечественным породам, костромской, ярославской, черно-пестрой, холмогорской. Молочная продуктивность коров в условиях оптимального кормления составляет 8000-10 000 кг молока при содержании 3,6-4,0% жира и 3,0-3,2% белка. В лучших стадах средний удой достигает более 12 000 кг молока (Ружевский, А.Б. и соавторы, 1980; Костомахин, Н.М 2011; Родионов Г.В. и соавторы, 2017).

### **Характеристика красной горбатовской породы крупного рогатого скота**

Родиной красной горбатовской породы является Богородский район Горьковской области (б. Богородская волость Нижегородской губернии), где она образовалась в результате скрещивания местного великорусского скота с тирольским (дукским и целлертальдукским отродьями), завезенными в первой половине XIX в. помещиком Шереметьевым (Нечипорук Л. П. и соавторы, 1960; Герчиков Н.П., 1964; Ружевский А. Б. и соавторы, 1980; Костомахин Н.М 2011; Кузнецов А. Ф. и соавторы, 2016; Родионов Г.В. и соавторы, 2017).

По сообщениям Ружевский А. Б. и соавторы, (1980); Костомахин, Н.М (2011); Родионов Г.В. и соавторы, (2017), красная горбатовская порода как отдельный массив была признана в 1926 г и с этого года было начато ведение ГКПЖ. Среди пород скота, созданных народной селекцией, красная горбатовская стоит в ряду лучших. В середине XX в. в совершенствовании красной горбатовской породы использовали быков-производителей красной датской и англеской пород. Важным отличительным свойством данной породы считается высокая устойчивость к бруцеллезу, лейкозу и туберкулезу.

Кузнецов А. Ф. и др., (2016); Родионов Г.В. и соавторы, (2017) в своих трудах отмечают, что животные данной породы имеют красную масть, разной интенсивности, встречаются особи с белыми отметинами на нижней части брюха и вымени, с белой окраской кисти хвоста. Быки имеют более темную окраску, переходящую на шее и голове почти в черную. Носовое зеркало светлое.

Основные промеры полновозрастных коров (см): высота в холке 120-123, глубина груди 66-68, ширина груди 38-40, косая длина туловища 150-154, обхват груди за лопатками 180-182, обхват пясти 17-18 (Родионов Г.В. и соавторы, 2017).

Нечипорук Л.П. и соавторы, 1960; Герчиков Н.П., 1964; Кузнецов А.Ф. и соавторы, 2016) характеризуют экстерьер животных: голова короткая и широкая; шея у большинства животных короткая, средней толщины, с хорошо развитым подгрудком; холка широкая; спина и поясница прямые; крестец несколько приподнят; хвост высоко поставлен; грудь довольно глубокая (61...66 см), средней ширины (36...40 см); костяк легкий и крепкий (обхват пясти 16... 18 см). Вымя большое или средних размеров, с равномерно развитыми долями (у некоторых животных отмечается слабое развитие передних долей), соски конической формы, слегка сближены, мускулатура развита удовлетворительно. Встречаются следующие недостатки экстерьера: свислозадость, провислость спины, саблистость конечностей.

В последнее годы красная горбатовская порода была распространена в Нижегородской и Владимирской областях. Наибольший интерес к породе проявляют в настоящее время, ЛПХ и КФХ Калужской и Московской областей.

Нечипорук Л. П. и соавторы, 1960; Герчиков Н.П., 1964; Ружевский, А. Б. и соавторы, 1980; Костомахин, Н.М. 2011; Кузнецов А.Ф. и соавторы, 2016; Родионов Г.В. и соавторы, 2017 описывают породу, в которой есть животные с уклоном больше к комбинированному типу с мясными формами и животные с формами присущими молочному скоту. Живая масса полновозрастных коров 420-480 кг (отдельных 640 кг), быков — 600-750 кг (отдельных до 980 кг); телята при рождении весят 24-28 кг, в 6-месячном возрасте — 150-165 кг

Ружевский, А.Б. и соавторы, 1980; Костомахин, Н.М., 2011; Кузнецов А.Ф. и соавторы, 2016; Родионов Г.В и соавторы 2017, сообщают, что показатели молочной продуктивности у коров красной горбатовской породы находятся на уровне 4500-5500 кг молока, массовая доля жира составляет 4,0-4,2%, массовая доля белка - 3,3 - 3,5%. Отмечены коровы – рекордистки с продуктивностью выше 7000 кг молока, что значит у животных красной горбатой породы имеется

значительный генетический потенциал молочной продуктивности. По процентному содержанию жира в молоке красная горбатовская порода занимает одно из первых мест среди отечественных пород скота. Лучшие животные имеют жирномолочность 5-6%.

В настоящее время, красная горбатовская порода находится в плачевном положении. Поголовье резко уменьшилось, еще несколько лет назад, в 1993 г., по классификации ФАО, численность популяции красной горбатовской породы определена как критическая, в связи с этим порода остро нуждается в сохранении. Племенная работа с породой направлена на сохранение генофонда, получение более крупных животных, обладающих хорошим телосложением и способных к дальнейшему повышению молочной продуктивности (Ружевский, А.Б. и соавторы, 1980; Костомахин, Н.М., 2011; Родионов Г.В. и соавторы, 2017).

### **Характеристика холмогорской породы крупного рогатого скота**

Холмогорская порода это одна из старейших и одна из лучших пород, выведенных в России в XVII веке на основе местного скота в Архангельской губернии. Единого мнения о происхождении породы нет и противоречивы. Ряд ученых предполагают, что при создании породы частично использовалась голландская черно-пестрая порода (Кузнецов А. Ф. и соавторы, 2016; Родионов Г.В. и соавторы, 2017; Родионов Г.В. и соавторы, 2021).

Активная племенная работа по усовершенствованию холмогорской породы началась лишь в 1920-х гг. В 1927 г. была создана ГПК, а в 1934 г. организован Холмогорский госплем-рассадник. Была проделана огромная работа по подбору и отбору животных, для улучшения породных качеств, а также более детально и всесторонне был изучен вопрос правильного выращивания молодняка (Кузнецов А. Ф. и соавторы, 2016).

Кузнецов А.Ф. и соавторы, 2016; Амерханов Х.А. и соавторы, 2013; Родионов Г.В. и соавторы, 2021, описывают коров холмогорской породы: разнообразны по своему окрасу, подавляющая часть черно-пестрая, но

присутствуют и белые с черными пятнами, красно-пестрой, красной и черной окрасом. Скот холмогорской породы довольно крупный.

Холмогорский тип животных — это молочный тип. Порода довольно широко распространена по территории страны: Центральный Федеральный округ, Северо-Западный Федеральный округ, Приволжский Федеральный округ, Сибирский Федеральный округ, Уральский Федеральный округ, Дальневосточный Федеральный округ (Амерханов Х.А. и соавторы, 2013; Родионов Г.В. и соавторы, 2021).

Холмогорский скот неоднороден по экстерьеру и конституции. Некоторая часть животных похожа по типу на голландский молочный скот. Другая часть животных походит на местный скот. Некоторая часть занимает промежуточное положение между двумя предыдущими основными типами. Конституция у холмогорского скота крепкая. Животные достаточно крупные, с хорошо развитыми признаками молочности, но отличаются узковатой грудью, высоконогостью, угловатостью форм, недостаточно развитым задом, сближенными задними конечностями. В хозяйствах, где хорошо организовано кормление, экстерьерные недостатки холмогорского скота сглаживаются. (Кузнецов А. Ф. и соавторы, 2016).

Коровы современной холмогорской породы крупные (высота в холке 132-134 см). Конституция крепкая. Туловище характеризуется некоторой угловатостью, удлиненное. Грудь не широкая, но глубокая, зад широкий, но иногда с приподнятым крестцом, конечности правильно поставленные, костяк крепкий. Вымя в основном округлой и чашеобразной формы, среднее по величине. Наличие козьей формы и третьей пары сосков считается недостатком породы. Основная масть черно-пестрая, но есть животные красно-пестрой и черной масти (Родионов Г.В. и соавторы, 2017).

Скот холмогорской породы наиболее выносливый и стойкий к неблагоприятным условиям, чем другие молочные породы. Это связано с историей происхождения, местностью и условиями, где возникла порода (Дунин И.М., и соавторы, 2009; 2010).

Животные холмогорской породы хорошо развиты: живая масса телят при рождении составляет 30-35 кг, телок в 18-мес. возрасте - 340-360 кг. Живая масса коров колеблется от 450 до 530 кг по первому отелу, от 460 до 550 кг по второму и от 490 до 560 кг по третьему отелу. Отдельные коровы могут достигать живой массы 700 -800 кг. Живая масса быков до 1000 кг (Родионов Г.В. и соавторы, 2021).

У коров этой породы средний показатель молочной продуктивности в зависимости от природно-климатических и хозяйственно-экономических зон составляет 4000-5000 кг. Однако есть коровы, которые дают свыше 6000 кг молока в год, такая тенденция просматривается в хозяйствах с хорошим кормлением и где проведена правильная племенная работа (Кузнецов А. Ф. и соавторы, 2016). Содержание белка в молоке 3,30-3,60%. Интенсивность молокоотдачи – 1,90 кг/мин, индекс вымени 40-42% (Амерханов Х.А. и соавторы, 2013). Продуктивность по первой лактации для коров красной горбатовской породы колеблется от 2500 до 3700 кг молока с содержанием жира в молоке 3,5 - 3,9%, удой по второй лактации - 2800 - 4300 кг молока, с содержанием жира 3,6 - 3,9% и по третьей лактации 3300 - 4900 кг молока с содержанием жира 3,67 - 3,9% (Родионов Г.В. и соавторы, 2021).

Холмогорская порода имеет генетический потенциал для увеличения молочной продуктивности. При правильном содержании и хорошем уходе, коровы этой породы отличаются скороспелостью, высокой производительностью молока, легким раздоем, хорошими затратами корма на 1 кг молока 0,9-1,0 корм.ед. По продуктивности коров холмогорской породы лидирует Московская область – удой на корову в 2011 г. составил 5911 кг, пожизненный удой - 19684 кг (Пархоменко, Б.Л., 2011; Дунин И.М. и соавторы, 2013).

Порода характеризуется средней жирномолочностью в своей массе (3,6-3,8%). Однако при хорошем кормлении есть животные, которые дают большие удои с высокой жирностью 4-5%. Использование этих животных в племенной работе позволит увеличить жирность молока внутри породы в пределах 3,8-4,0%.

Животные холмогорской породы не прихотливы, легко адаптируются в неблагоприятных условиях, приспособлены как к стойловому, так и к пастбищному образу жизни. Легко приспосабливаются к условиям жизни в северных регионах страны (Кузнецов А. Ф. и соавторы, 2016). Коровы холмогорской породы отличаются скороспелостью, в общей массе возраст отела 30 месяцев, на племязаводах 28 месяцев. В породе методом вводного скрещивания с голштинской породой черно-пёстрой масти выведены высокопродуктивные типы северный, печерский, центральный, татарстанский (Амерханов Х.А. и соавторы, 2013).

## **1.2. Молозиво как фактор сохранения новорожденных телят**

Молозиво – это секрет, вырабатываемый в молочной железе коров, и начальное питание новорожденных телят. Биологическое назначение молозива поддерживать физиологическое развитие, рост и иммунную защиту новорожденного от инфекций. Новорожденный теленок должен получать молозиво, содержащее высокую концентрацию иммуноглобулинов (Федоров Ю.Н. и соавторы, 2018; McGrath В.А. и соавторы, 2016; Lora I. и соавторы, 2018; Godden S. M и соавторы, 2019; Ermilova T.S., 2022).

Молозиво содержит различные иммунологические и физиологические активные вещества, такие как иммуноглобулины, лейкоциты, лактоферрин, лизоцим, лактопероксидаза, цитокины и другие иммуномодулирующие факторы, факторы роста, гормоны и олигосахариды (Marnila P. и Korhonen H., 2011; McGrath В.А. и соавторы, 2016; Godden S.M. и соавторы, 2019; Puppel K. и соавторы, 2019).

Важнейшей характеристикой (параметром) молозива является его белковый состав. Основная роль в формировании колострального иммунитета у телят принадлежит глобулиновой фракции белков и иммуноглобулинам (Горелик А.С. и соавторы, 2016; Донник И.М. и соавторы, 2016; Ляшенко В.В. и соавторы, 2016; Карамаев С.В. и соавторы, 2018).

Кроме высокой питательной ценности для телят, молозиво содержит иммуноглобулины, которые активно развивают иммунную систему новорожденных телят. Наиболее важными для передачи иммунитета являются иммуноглобулины, IgG (Гумеров А.Б. и соавторы, 2018; Федоров Ю.Н. и соавторы, 2018; McGrath В.А. и соавторы, 2016; Nissen А. и соавторы, 2017; Lora I. и соавторы, 2018; Shivley С. В. и соавторы, 2018; Urie N. J. и соавторы, 2018).

На поздних сроках беременности процесс, известный как колострогенез, вызывает выработку и накопление коровьего молозива (Baumrucker С.Р. и Bruckmaier R.M., 2014). Согласно имеющимся данным, образование молозива начинается за три-четыре недели до отела и быстро заканчивается непосредственно перед родами (Brandon M.R. и соавторы, 1971; Puppel К. и соавторы, 2019). Однако, у отдельных коров, точно неизвестно когда вырабатывается молозиво, это дает возможность объяснить некоторые значительные различия в его качестве (Kehe S.I. и соавторы, 2007; Baumrucker С.Р.,2010).

В разных источниках приводятся разные определения, когда молочная секреция у коров классифицируется как молозиво, а не молоко (Nakamura Т. и соавторы, 2003; Godhia M.L. , Patel N., 2013). Например, в одних источниках молозиво выделяется в течение двух дней после отела (Playford R.J., 2001), других, трех-четырех (Zhang L. Y. и соавторы, 2011; Dzik S. и соавторы, 2017), пяти дней (Moran J., 2012), и в течение пяти-семи дней после отела (Marnila P. and Korhonen H., 2002; Abd El – Fattah А.М. и соавторы, 2012; Puppel К. и соавторы, 2019). В течение первых пяти дней после отела молозиво коров постепенно превращается в переходное молоко, а затем в зрелое молоко (Van Hese I. и соавторы, 2020).

По мнению Weaver D.M. и соавторов, (2000); McGuirk S.M. and Collins M. (2004), для обеспечения здоровья и благополучия новорождённого телёнка жизненно важно давать ему достаточное количество высококачественного молозива. Чтобы обеспечить телёнка защитным пассивным иммунитетом,

молозиво следует давать сразу после рождения, а не позже (Khan M.A. и соавторы, 2011; McGrath B.A. и соавторы, 2016; Puppel K. и соавторы, 2019).

Таблица 3 – Изменения в составе молозива и молока голштинских коров (%)

Время	Вода	казеин	альбумин, глобулин	жир	лактоза
после отела	66,4	5,57	16,92	6,5	2,13
через 12 часов	79,1	4,47	8,98	2,5	3,51
через 24 часа	84,4	4,23	2,63	3,6	4,24
через 48 часов	86,3	3,91	1,23	3,7	4,51
через 6 дней	87,9	2,76	0,75	3,7	4,78
через 25 дней	87,6	3,0	0,5	3,8	4,6

Источник: (Puppel K. и соавторы, 2019)

По сообщению, Nissen A. и соавторы (2017); Hammon H.M. и соавторы (2020), управление кормлением теленка в постнатальный и молочный периоды, оказывает значительное влияние на рост и развитие теленка в эти критические периоды и влияет на его здоровье и благополучие. Сразу после рождения необходимо обеспечить телёнку мгновенное и существенное поступление молозива. Молозиво обеспечивает новорожденных телят большим количеством питательных веществ и биологически активных веществ, которые поддерживают развитие иммунной системы и желудочно-кишечного тракта теленка.

Снижение темпов роста, вызванное недостаточным пассивным иммунитетом, потенциально может повлиять на дальнейшие эксплуатационные свойства животного (Furman-Fratczak K. и соавторы, 2011). Было показано, что эффективность абсорбции снижается с увеличением интервала между рождением и первым кормлением молозивом, что делает важным своевременное предоставление молозива новорождённому телёнку (Weaver D.M. и соавторы, 2000). Телята могут усваивать иммуноглобулины из молозива матери через тонкий кишечник при рождении, но по мере того, как теленок взрослеет более чем через 12 часов, проницаемость кишечника для этих белков быстро снижается и полностью исчезает через 24 часа после рождения (Stott G.H. и соавторы, 1979; Godden и соавторы, 2019).

Согласно результатам исследований ряда авторов, согласно результатам исследований ряда авторов (Федоров Ю.Н. и соавторы, 2018; Лоретц О.Г. и соавторы, 2019; Weaver D.M. и соавторы, 2000; Godden S., 2008; Chucrí T. M. и соавторы, 2010; Renaud D.L. и соавторы, 2018; Godden S.M. и соавторы, 2019; Turini L. и соавторы, 2020; Ahmann J. и соавторы, 2021; Lopez A.J. and Heinrichs A.J., 2022), при рождении теленок не обладает способностью противостоять инфекционному агенту, так как его иммунная система практически не функционирует. Во время внутриутробного развития антитела от матери не передаются. Поэтому ему требуется достаточное количество высококачественного молозива в течение короткого времени после рождения, чтобы предотвратить нарушение передачи пассивного иммунитета.

Для обеспечения теленку иммунной защиты достаточного уровня и повышения устойчивости молодняка к болезням, молозиво должно содержать достаточное количество IgG (Conneely M. и соавторы, 2014; Karamayev S.V. и соавторы, 2019., Asmeret E.G. и соавторы, 2023). От высококачественного молозива с концентрацией IgG  $\geq 50$  мг/мл иммунитет будет получен пассивно (Weaver D.M. и соавторы, 2000; McGuirk S.M. and Collins M., 2004; Patel S. и соавторы, 2014; Ahmann J. и соавторы, 2021; Lopez A.J. and Heinrichs A.J., 2022).

Иммуноглобулины составляют до 90% от общего количества протеинов молозива в первые часы после рождения. Их концентрация в молозиве резко снижается, начиная со второго дня молозивного периода и они практически отсутствуют в обычном молоке (Гумеров А. Б. и соавторы, 2018).

Mann S. и соавторы (2016) отметили, что порода, паритет (количество отелов), пренатальное питание, продолжительность сухого периода, рацион, возраст животного и перенесенные ранее заболевания являются некоторыми из факторов, которые могут повлиять на состав молозива. Согласно результатам, Baumrucker C. R. и соавторы, (2010); Morrill K. M. и соавторы, (2012), существует большой диапазон различий в средних концентрациях IgG и других компонентов в молозиве. Значительная разница в содержании IgG в молозиве у коров была рассмотрена и подчеркнута (Baumrucker C. R. and Bruckmaier R. M., 2014).

Таблица 4 – Состав молозива, переходного молока и цельного молока коров голштинской породы

Показатель	Молозива	Переходное молоко		Молоко
	1	2	3	
Плотность	1,056	1,040	1,035	1,032
Сухое вещество (%)	23,9	17,9	14,1	12,9
Жир (%)	6,7	5,4	3,9	4,0
Общий белок (%)	14,0	8,4	5,1	3,1
Казеин (%)	4,8	4,3	3,8	2,5
Альбумин (%)	6,0	4,2	2,4	0,5
Иммуноглобулины (%)	6,0	4,2	2,4	0,09
IgG (г/100 мл)	3,2	2,5	1,5	0,06
Лактоза (%)	2,7	3,9	4,4	5,0
IgGF-I (мг/л)	341	242	144	15
Зола (%)	1,11	0,95	0,87	0,74
Кальций (%)	0,26	0,15	0,15	0,13
Магний (%)	0,04	0,01	0,01	0,01
Цинк (мг/100 мл)	1,22	—	0,62	0,3
Марганец (мг/100 мл)	0,02	—	0,01	0,004
Железо (мг/100 г)	0,20	—	—	0,05
Витамин А (мг/100 мл)	295	190	113	34
Витамин D (МЕ/г жира)	0,89–1,81	—	—	0,41
Витамин E (мг/г жира)	84	76	56	15
Фолиевая кислота (мг/100 мл)	0,8	—	0,2	0,2
Холин (мг/мл)	0,7	0,34	0,23	0,13

Источник: (Godden S. M. и соавторы, 2019)

Данные Kehoe S.I. и соавторов (2007); Morrill K.M. и соавторов (2012), говорят о компонентах с широкими вариациями, включая жир, белок, лактозу и общее количество сухих веществ. Содержание белка колеблется от 2,6 до 22,6%, лактозы - от 1,2 до 5,2%, а общее количество сухих веществ - от 1,7 до 43,3%. Содержание жира колеблется от 1% до 26,5%. Факторы роста, такие как эпидермальный фактор роста, IGF-1 и IGF-2, цитокины, минералы и pH включены в недавний обзор состава молозива (McGrath V.A. и соавторы, 2016). Они описали, как эти компоненты отличаются в молозиве по сравнению со зрелым молоком.

Кормление новорожденного теленка соответствующим количеством высококачественного молозива в раннем возрасте является наиболее важным аспектом, определяющим здоровье и выживаемость телят. В молочный период, телята особенно подвержены болезням и имеют значительный уровень смертности. Низкое качество молозива и неправильный уход могут повысить восприимчивость к заболеваниям и способствовать более высокому уровню смертности телят (Godden S.M., 2008; Renaud D.L. и соавторы, 2018; Barry J. и соавторы, 2019).

Hotchkiss E. и соавторы (2015), пришли к выводу, что одна из наиболее частых причин смерти телят, острый энтерит, связана с нарушениями выпойки телят молозивом, плохие санитарные условия содержания телят. Телята в молочный период особенно восприимчивы к таким заболеваниям, как энтерит. Наиболее высокие показатели смертности у телят в молочный период (Murray C. F. и соавторы, 2015; Ring S. C. и соавторы, 2018). Таким образом, успех выращивания во многом зависит от организации кормления в неонатальный и молочный период, что также оказывает влияние на здоровье и продуктивность в дальнейшей жизни (Khan M.A. и соавторы, 2011; Van Amburgh M.E., Soberon F., 2013).

Fischer A. J. и соавторы (2018), заметили, что задержка кормления молозивом более чем на 6 часов после родов снижает передачу IgG по сравнению с телятами, которых кормили непосредственно после рождения, что подтверждает идею о том, что телят следует кормить сразу.

Помимо времени, основными факторами, влияющими на всасывание колострального иммуноглобулина, являются концентрация иммуноглобулина в молозиве, общий объем молозива, предлагаемого при первом кормлении (Stott G.H. и Fellah A., 1983) , а также общее количество проглоченных граммов иммуноглобулинов и количество бактерий в молозиве (Gelsinger S.L. и соавторы, 2015).

Соблюдение правил кормления, в частности предоставление молозива в первые дни жизни, особенно важно для успешного выращивания телят, поскольку

тяжелая диарея является основной причиной потери новорожденных телят (Urie N. J. и соавторы, 2018). Таким образом, здоровье теленка в решающей степени зависит от обеспечения эффективной передачи материнского иммунитета телятам с помощью надлежащих методов использования молозива (Lora I. и соавторы, 2018).

Диарея у телят и патогенные инфекции являются основными причинами высокой смертности и заболеваемости новорожденных (He Z.X. и соавторы, 2017). Как сообщают Compton C.W.R. и соавторы, (2017), раннее выращивание телят по-прежнему сопровождается очень высокими показателями смертности и заболеваемостью. От 3% до 9% случаев смерти в молочных стадах во всем мире приходится на перинатальный период, который определяется как период от рождения до 48 часов после родов.

Существуют разные мнения о том сколько новорожденным телятам требуется иммуноглобулинов для полной защиты от инфекций. По мнению Roy J.H.V., (1980), им необходимо 300 - 400 гр. Однако Chigerwe M. и соавторы, (2008), считает, что достаточно скармливать от 150 до 200 г IgG при рождении, чтобы они получали SPI. В то же время .Godden S.M., (2019) предлагают давать телятам более 300 г. Также важно помнить, что иммунитет теленка будет зависеть от баланса между его иммунологическим статусом и воздействием патогенов в окружающей среде, включая условия содержания, уход и питание (Lombard J. и соавторы, 2020).

### **Передача пассивного иммунитета**

Авторы, Lopez A.J., Heinrichs A.J., (2022), считают, что пассивный иммунитет — это процесс, посредством которого у теленка вырабатывается иммунитет путем абсорбции иммуноглобулина. У телят, которые не получают достаточного количества иммуноглобулина возникает иммунодефицитное состояние, называемое нарушением передачи пассивного иммунитета Lombard J. и соавторы (2020); Lopez A.J., Heinrichs A.J., (2022), что повышает восприимчивость к болезням в первые несколько недель жизни (Renaud D.L. и соавторы, 2018; Todd C.G. и соавторы, 2018).

Ряд ученых и практиков изучали соотношение содержания иммуноглобулинов в молозиве коров и в сыворотке крови телят через 24 часа после выпойки. Эксперименты Weaver D.M. и соавторы (2000); Quigley J., (2004); Godden S.M (2008); Lombard J. и соавторы (2020); Lopez A.J., Heinrichs A.J. (2022), показали, что у телят передача пассивного иммунитета происходит лучше, если концентрация IgG в их сыворотке крови превышает 10 мг/мл через 24 часа. Однако, если концентрация IgG составляет менее 10 мг/мл, то происходит нарушение передачи пассивного иммунитета Furman - Fraczak K. и соавторы (2011); Shivley C.B. и соавторы (2018); Lombard J. и соавторы (2020), что приводит к заболеваемости телят и даже смертности.

Исследования ряда авторов, показали, что нарушение передачи пассивного иммунитета характеризующийся низкой концентрацией Ig в сыворотке крови теленка, менее 10,0 г/л, в течение 24-48 часов жизни, вызвано недостаточным поступлением молозива (Федоров Ю. Н. и соавторы, 2018; Godden S.M., 2008; Furman-Fratczak K. и соавторы, 2011). Риск заболевания повышается, если передача пассивного иммунитета (ППИ) определяемого как концентрация IgG в сыворотке крови не достигается 10 мг/мл в период от  $\geq 24$  ч до  $\leq 7$  дней жизни (Weaver D.M. и соавторы, 2000; Stilwell G. , Carvalho R.C., 2011). Есть авторы, которые утверждают, что для высокой иммунологической защиты, концентрация Ig в сыворотке крови должна выше 16,0 г/л. (Waldner C.L, Rosengren L.B., 2009., Furman-Fratczak K. и соавторы, 2011).

Поскольку передаваемый иммунитет является пассивным, а не поглощением иммуноглобулинов, Lombard J. и соавторы (2020) предложили использовать термин «передача пассивного иммунитета» вместо более популярного термина «пассивная передача».

Исследования показали, что для определения нарушения передачи пассивного иммунитета следует оценивать более высокие пороговые значения IgG в сыворотке крови. Согласно данным Furman –Fratczak K. и соавторы (2011),

телята с уровнем IgG в сыворотке крови более 15 мг/мл не заболели респираторными инфекциями.

В работах Urie N.J и соавторы (2018) показано сравнение с существующим стандартным порогом в 10 мг/мл IgG у телят с уровнем IgG в сыворотке >15 мг/мл, при этом заболеваемость и смертность были ниже. Некоторыми исследователями (Cortese V.S. и соавторы (2020) отмечено, что в первые недели после рождения для оптимального здоровья и роста телят, концентрация общего белка в сыворотке крови должна находиться на уровне 6,0 -8,5 г/дл.

Lombard J. и соавторы (2020); Гульбет А.Э. и соавторы (2024), отметили что в рекомендациях по выращиванию молодняка предложено классифицировать случаи передачи пассивного иммунитета за более широкий временной интервал для индивидуальных и стадных оценок, основанный на повышенных концентрациях IgG и общего белка сыворотки крови. Впервые 7 дней после рождения после рождения концентрации IgG в сыворотке крови классифицируются, как «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «плохо», с соответствующими значениями  $\geq 25,0$ , от 18,0 до 24,9, от 10,0 до 17,9 и  $< 10,0$  г/л. На уровне стада рекомендовано, чтобы >40, 30, 20 и 10% телят, соответственно, относились к категориям ППИ отличного, хорошего, удовлетворительного и плохого. Пересмотру эквивалентных пороговых значений концентраций общего белка в сыворотке крови, способствовали исследования ученых, и на сегодняшний день они составляют:  $< 5,1$ , 5,1-5,7, 5,8-6,1 и  $\geq 6,2$  г/дл, что соответствует категориям передачи пассивного иммунитета «плохой», «удовлетворительный», «хороший» и «отличный», представлены в таблице 5.

Таблица 5– Категории концентраций иммуноглобулина G и общего белка в сыворотке крови и показателей по шкале Брикса для передачи мониторинга пассивного иммунитета у телят

Категория	IgG в сыворотке крови (г/л)	Эквивалентный общий белок (г/дл)	Эквивалент Брикса (%)	целевой % телят в каждой группе на стадо
Отлично	≥25,0	≥6,2	≥9,4	>40
Хорошо	18,0–24,9	5,8–6,1	8,9–9,3	~30
Удовлетворительно	10,0–17,9	5,1–5,7	8,1–8,8	~20
Плохо	<10,0	<5,1	<8,1	<10

Источник: (Lombard J. и соавторы, 2020)

На всасывание иммуноглобулинов влияют многие факторы, в том числе густота молозива, время приема, объем колоostrума и способ кормления. Ряд авторов изучили способы кормления телят, чтобы определить, при каком способе кормления всасывание белка будет выше и пришли к неоднозначным выводам (Robořská A. и соавторы, 2021). Было доказано, что бутылочка с соской улучшает всасывание иммуноглобулина, чем при кормлении через пищеводный зонд, это связано с содержанием общего белка. Shah A.M. и соавторы, (2019) при изучении методов кормления телят молозивом с использованием желудочного зонда, кормления через соску и естественного сосания, наилучший результат получили при использовании желудочного зонда (трубки), с помощью которого колоostrум доставляется практически в сычуг. Средний уровень иммуноглобулина в сыворотке крови при использовании желудочного зонда составил 15,7 мг/мл, бутылочки с соской - 11,5 мг/мл и естественного сосания - 10,4 мг/мл.

По данным Desjardins - Morrissette M. и соавторов (2018) телята, которых кормили через зонд, потребляли на  $0,5 \pm 0,13$  л молозива больше при первом приеме пищи, чем телята, которых кормили из бутылочки. Скармливание телятам 3 л высококачественного колоostrума через пищевой зонд или бутылочку с соской, обеспечивает передачу пассивного иммунитета. Однако Godden S.M. и соавторы (2009) сообщают, что кормление телят колоostrумом с использованием

бутылочки – соски в объеме 1,5 л молозива, повышает концентрацию Ig в сыворотке крови, по сравнению с кормлением через пищеводный зонд.

Передача пассивного иммунитета у новорожденных телят обычно оценивается с помощью общего белка в сыворотке крови или сывороточных концентраций IgG. Концентрация общего белка в сыворотке крови сильно коррелирует с концентрацией IgG в возрасте до 9 дней, что указывает на их достоверность (Wilm J. и соавторы, 2018).

Рекомендуется проводить регулярный мониторинг передачи пассивного иммунитета от коров к телятам на ферме для обеспечения их здоровья и выживаемости (Godden S.M. 2008; de Souza R.S. и соавторы, 2021). Приобретенный иммунитет от молозива у телят в возрасте от 1 до 7 дней жизни может быть оценен как прямыми, так и косвенными методами. РИД является методом золотого стандарта для определения ППИ, поскольку он напрямую измеряет концентрацию IgG в образцах сыворотки крови телят.

Определение концентрация IgG в сыворотке крови по-прежнему является эталонным методом определения ППИ, однако его непрактично использовать на фермах. Существует ряд альтернативных методов определения оценки ППИ, помимо РИД, которые определяют концентрацию IgG или других компонентов сыворотки (de Souza R.S. и соавторы, 2021). В качестве альтернативы, рефрактометрия может быть использована для измерения общего содержания белков в крови с целью косвенной оценки концентрации IgG в сыворотке крови (Elsohaby I. и соавторы, 2015; Thornhill J. B. и соавторы, 2015; Hue D.T, Williams J.L. и соавторы, 2021).

Если выращивание телят приводит к смертности или требует применения медикаментов для решения проблем, которых можно было бы избежать, затраты на выращивание молочных животных возрастают (Turini L. и соавторы, 2020). Фермеры часто недооценивают показатели заболеваемости и смертности молочных телят, несмотря на их значительное влияние на благополучие животных и доходы фермы. По данным исследований, показатель смертности телят в Германии на молочных фермах, достигает 17% (от рождения до 6-

месячного возраста) (Tautenhahn A. 2017). В других исследованиях, проведенном Urie N.J. и соавторы, (2018), смертность у телят до отъема, в молочных стадах США, составляла 5%, а заболеваемость - 34%. Степень иммунологической защиты телят может оказывать влияние как на частоту возникновения заболевания, так и на его тяжесть. В связи с этим, Furman-Fratczak К. и соавторы (2011) показали, что телята с более высокими уровнями пассивный иммунитет страдали более легкими формами как кишечных, так и респираторных заболеваний, в то время как телята с концентрацией Ig в сыворотке крови выше 15,0 г/л в течение 30-60 часов жизни полностью избегали инфекций дыхательных путей.

Многие исследования показали, что нарушение передачи пассивного иммунитета является значительным фактором риска возникновения и тяжести как респираторных, так и кишечных заболеваний телят (Furman – Fratczak К. и соавторы, 2011). Кроме того, было отмечено, что на долю нарушения передачи пассивного иммунитета может приходиться от 31,0% до 39,0% смертности телят (Tyler J.W. и соавторы, 1999; Weaver D.M. и соавторы, 2000; Godden S.M., 2008). У телят в возрасте до одного месяца нарушение увеличивает риск возникновения диареи и смертности. Кроме того, низкие уровни пассивный иммунитет были связаны с началом заболевания в более молодом возрасте и, возможно, с необходимостью приема антибиотиков для выздоровления (Lora. I. и соавторы, 2018)

Также доказано, что правильное кормление молозивом приносит пользу животному в долгосрочной перспективе, так как иммуноглобулины, полученные из молозива, влияют на рост и будущую продуктивность (De Nise S.K. и соавторы, 1989).

По мнению Heinrichs A.J., Heinrichs B.S., (2011), недостаточное поступление пассивный иммунитет, оказывает негативное влияние на продуктивность телок в период первой лактации и возраст при первом отеле (Heinrichs A. J., Heinrichs B. S., 2011).

Поэтому необходимо давать молозиво в течение 6 часов после рождения в достаточном количестве (10,0-12,0% от массы тела теленка, или около 3,0-4,0 л молозива для теленка голштинской породы) и хорошего качества (т.е. с концентрацией IgG > 50,0 г/л и количеством бактерий < 100000 КОЕ/мл), это обеспечивает адекватную передачу пассивного иммунитета новорожденным телятам (Weaver D.M. et al., 2000; McGuirk S.M., Collins M., 2004; Godden S.M., 2008; Patel S. и соавторы, 2014).

При введении большого количества молозива кажущаяся эффективность всасывания (АЕА) часто снижается. Это можно объяснить гипотезой о том, что существует максимальное количество IgG, которое может быть поглощено за определённый промежуток времени (Saldana D.J. и соавторы, 2019). Аналогичные результаты были получены в работе Lopez A.J. и соавторы (2020), которые обнаружили, что АЕА снижалась по мере увеличения общей массы IgG при скормливание большого количества молозива (3,78 л) после отела.

Godden S.M. и соавторы (2009) объяснили, что эффективность, с которой всасываются IgG в молозиве, называется АЕА. Lopez A. J. и соавторы (2020) отметили, что при скормливание молозива с высоким содержанием сухого вещества и IgG, всасывание IgG в желудке зависит от АЕА. Это эффективность количества IgG, которая содержится в крови теленка в течение 24 часов, а не общего количества IgG, поступившего в организм. Согласно Godden S.M. и соавторы (2009), на АЕА влияет ряд факторов, включая качество молозива (концентрация IgG), время первого кормления, способ кормления, пол теленка, вес теленка при рождении и количество воды в организме.

### **1.3. Пробиотики, их роль и применение в кормлении коров**

В современных условиях из-за растущего населения во всем мире, нехватки пахотных земель, а также изменения климата для обеспечения устойчивого развития молочного производства существует острая необходимость в передовых

подходах для улучшения здоровья животных и повышения продуктивности коров, следовательно (Britt J.H. и соавторы, 2018).

Потребность в продуктах питания, получаемых из растений и животных, напрямую связана с ростом численности населения. Поэтому, чтобы производство продуктов питания было безопасным как для окружающей среды, так и для потребления человеком, ученые искали способы повышения производительности при одновременном снижении затрат и соблюдении высоких стандартов качества (Devadharshini K., Devamugilan C., 2024).

Потребность в поиске альтернативных добавок, позволяющих увеличить производство продукции с сохранением здоровья животных, особенно в результате чрезмерного использования антибиотиков или стимуляторов роста, снижения ее себестоимости обусловлено, в том числе, и заботой о безопасности пищевых продуктов для потребителей Bhogaju S., Nahashon S. (2022)

Пробиотики были разработаны в качестве кормовой добавки для улучшения здоровья животных и повышения продуктивности в ответ на растущую обеспокоенность по поводу устойчивости к антибиотикам, их воздействия на окружающую среду и устойчивости остатков химических веществ в продуктах животного происхождения (Chouraddi R. и соавторы, 2023).

В животноводстве появляется тенденция на использование натуральных и доступных кормовых добавок, на основе пробиотиков для поддержания здоровья, роста и развития животных. Применение пробиотиков в кормлении животных для поддержания иммунитета, здоровья и удовлетворения потребностей в питании, может стать многообещающим решением для обеспечения долгосрочной устойчивости отрасли (Sharma C. и соавторы, 2018; Silva D.R. и соавторы, 2020; Devadharshini K., Devamugilan C., 2024; Амерханов Х.А. и соавторы, 2024).

В животноводстве все чаще применяются препараты, содержащие живые микроорганизмы, которые являются частью нормальной, физиологически обоснованной микрофлорой кишечника и оказывают благоприятное воздействие на организм животного. Их скармливание позволяет улучшить продуктивность

животных, обмен веществ и пищеварение, а также качество и экономические показатели производства (Неминушая Л.А., 2010; Левахин В. и соавторы, 2011).

За последние десятилетие актуальность и значимость пробиотиков возросла, и они вызывают все больший интерес в секторе здравоохранения и питания животных. Поскольку они сохраняют здоровье кишечника и микробный баланс, организм хозяина рассматривает их как полезные живые микроорганизмы (Bhogoju S. и соавторы, 2022). Пробиотики набирают популярность как устойчивая, безопасная альтернатива антибиотикам и противомикробным препаратам в животноводстве (Srinivas B. и соавторы, 2017; Anee I.J. и соавторы, 2021; Bhogoju S. и соавторы, 2022; Mirzaei A и соавторы, 2022; Devadharshini K., Devamugilan C., 2024).

Продовольственная и сельскохозяйственная организация (ФАО) и Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ/WHO) определяют пробиотики как «живые полезные бактерии, которые при введении в адекватных количествах приносят пользу для здоровья животного, колонизируя желудочно-кишечный тракт и помогая нативной микрофлоре, уже присутствующей в пищеварительной системе животного» (Munir A. и соавторы, 2022; Chouraddi R., 2023).

В настоящее время пробиотики занимают существенное место в кормлении животных, повышая продуктивность и укрепляя иммунитет, сохраняя их здоровье и тем самым снижая себестоимость продукции. Они незаменимы в кормлении новорожденных телят, устраняя одну из самых опасных болезней - диарею. Употребление пробиотиков позволяет улучшать поедаемость и усвояемость кормов, повышают коэффициент конверсии корма и поступление азота в нижние отделы ЖКТ, снижают количество выбросов метана, укрепляют кишечник, заселяя его полезной микрофлорой. За счет этого увеличиваются надои, прирост живой массы, темпы роста, повышается сопротивление организма к патогенной микрофлоре и болезням (Devadharshini K., Devamugilan C., 2024).

Несмотря на то, что многие микроорганизмы, включая бактерии и грибы, проявляют пробиотические свойства (Robitaille G, Champagne C.P., 2014; Hoseinifar S.H. и соавторы, 2018; Zommiti M. , Ferchichi M., 2021), наиболее

широко используемыми на сегодняшний день являются бифидобактерии и лактобациллы (Shelke S.D.V. и соавторы, 2011; Bhogoji S. и соавторы, 2018; Lambo M.T. и соавторы, 2021; Latif A. и соавторы, 2023). Пробиотические препараты также включают некоторые виды грибов, например, *Aspergillus oryzae* и *Saccharomyces* (Shelke S.D.V. и соавторы, 2011; Lambo M.T. и соавторы, 2021).

Пробиотики воздействуют на различные механизмы. Пробиотики улучшают здоровье и продуктивность животных, подавляя кишечные инфекции и управляя ими. Основным механизмом действия пробиотиков заключается в следующем: (а) ингибирование адгезии патогенов; (b) выработка антимикробных компонентов, таких как бактериоцины и дефензины; (c) конкурентное устранение патогенных микроорганизмов; (d) улучшение барьерной функции; (e) снижение pH просвета; и (f) модификация иммунной системы (Anee I.J. и соавторы, 2021).



Рисунок 1 – Основные механизмы действия пробиотиков (Anee I.J. и соавторы, 2021)

Как отметили Nalla K., и соавторы (2022) пробиотики могут стать биологическим источником для повышения продуктивности молочных животных и улучшения здоровья. Основным механизмом действия пробиотиков является экспрессия генов хозяина, что стимулирует метаболизм в рубце и снижает заболеваемость. Эти полезные микробы обеспечивают безрисковый,

естественный способ увеличения производства молока и качества молочных продуктов

По мнению Ху Н. и соавторов (2017), пробиотики увеличивают относительное количество полезных организмов, которые помогают предотвратить проникновение патогенов в желудочно-кишечный тракт. Пробиотики используются для улучшения пищеварения, предотвращения вздутия живота, снижения заболевания диареей и защиты от инфекционных заболеваний. Введение пробиотиков в рацион жвачным животным улучшает рост, продуктивность, здоровье и общее самочувствие, одновременно снижая воздействие на окружающую среду, такое как выбросы метана.

Подавляя, вредные бактерии и регулируя иммунный ответ организма хозяина, иммуностимулирующие свойства пробиотиков могут укрепить кишечный барьер жвачных животных и повысить иммунитет (Punetha M. и соавторы, 2018). Добавление пробиотиков в рацион сельскохозяйственных животных оказывает значительное влияние на их иммунную систему, продуктивность и пищеварение (Mirzaei A. и соавторы, 2022).

Пробиотики безопасны для организма, поскольку состоят из живых бактерий нормальной кишечной флоры. Эти бактерии вырабатывают вещества, которые являются биологически активными и способствуют росту нормальной флоры ЖКТ, сохраняя её в состоянии динамического баланса. В отличие от антибиотиков, их механизм действия направлен не на уничтожение, а на исключение условно-патогенных бактерий из микробиоты кишечника, тогда как пробиотики, нейтрализуя вредные бактерии, сохраняют полезные (Ефимова Л.В., Удалова Т.А., 2011; Ткачева И.В., Тищенко Н.Н., 2017; Ху Н., и соавторы, 2017; Zhang N. и соавторы, 2020; Fernández-Ciganda S. и соавторы, 2021; Guo Y. и соавторы, 2022).

Сложные углеводы, включая гемицеллюлозу, целлюлозу и лигнин, которые, как правило, не усваиваются ферментами желудка, составляют большую часть растительного рациона жвачных животных. Только обитающие в рубце целлюлолитические микробы способны расщеплять эти волокна. Пробиотики

способствуют развитию этих организмов, что, в свою очередь, улучшает потребление корма, перевариваемость в рубце и разложение клетчатки (Reuben R.C. и соавторы, 2022).

Пробиотики — это стабильное сообщество физиологически совместимых и взаимодополняющих полезных микроорганизмов. Когда эти препараты попадают в пищеварительную систему животного, они способствуют расщеплению углеводов, жиров, аминокислот, витаминов и микроэлементов до ионного состояния с помощью вырабатываемых ими ферментов, что улучшает усвоение корма и в конечном итоге повышает продуктивность животных, о чем свидетельствует увеличение надоев молока у коров, увеличение живой массы молодых животных и повышение их сохранности (Ефимова Л.В., Удалова Т.А., 2011).

Воздействие условно-патогенных микроорганизмов влияет на физиологический статус животных, продуктивность, метаболизм в рубце, микробиоту кишечника и усвояемость питательных веществ в целом. В этом смысле использование микробиологических добавок с пробиотическими, пребиотическими и симбиотическими свойствами является жизненно важным подходом для улучшения системы кормления высокопродуктивных коров (Морозова Л.А. и соавторы, 2016).

Исследования учёных, проведённые с использованием пробиотиков в лечении животных, показали положительное влияние на продуктивность коров (Nasiri A.H. и соавторы, 2018; 2019; Tesfaye A., Nailu Y., 2019; Nalla K., и соавторы, 2022) и репродуктивную функцию (Nasiri A.H., и соавторы, 2018; 2019). Скармливание коровам пробиотиков улучшило выработку молока, а также процентное содержание молочного жира (Белоокова О.В., 2012; Салимов Д.Д., 2013; Морозова Л.А. и соавторы, 2016; Смирнова, Ю. М. и соавторы, 2020; Ayad M.A. и соавторы, 2013; Shreedhar J.N и соавторы, 2016; Tesfaye A., Nailu Y., 2019; Merati Z., Towhidi A., 2022., Nalla, K. и соавторы, 2022; Гульбет А.Э. и соавторы, 2024), и благоприятно повлияло на содержание сухого вещества и минеральный состав молозива (молока) (Амерханов Х.А. и соавторы, 2022). Также

использование пробиотиков привело к снижению числа болезней, в частности, таких как метрит и ламинит (Левахин В. и соавторы, 2011; Вафин, И. Т. и соавторы, 2019) и оказало благоприятное воздействие на профилактику заболеваний.

Исследование, проведенное Suntara. и соавторы (2021), на коровах голштинской породы, показало, что добавление дрожжей, отрицательных к Crabtree-negative, в частности, *P. kudriavzevii* KKU20 и *C. tropicalis* KKU20, в корм животным увеличивает количество белка в молоке. О схожих результатах сообщили Xie. и соавторы (2019), которые обнаружили, что микробиологический сырой протеин в рубце способствует увеличению производства молока и молочного белка. Кроме того, увеличение полезной микробной популяции в рубце привело к увеличению количества микробиологического сырого протеина. Количество и качество усваиваемого белка, который всасывается в желудке, где он преобразуется в молочный белок кишечными микробами, которые создают микробный сырой белок, определяет количество производимого молока (Nalla K. и соавторы., 2022).

Выработку аммиака в рубце можно контролировать с помощью пробиотиков (Razavi S.A., 2019) они уменьшают количество выделяемого жвачными животными метана, что снижает их вредное воздействие на окружающую среду, так как на количество метана, выделяемого жвачными животными, приходится от трех до пяти процентов глобального потепления (Markowiak P., Sliżewska K., 2018).

Ряд исследователей отмечают положительное влияние пробиотиков на продуктивные качества коров (Смирнова, Ю.М. и соавторы, 2020; Ху, Н. и соавторы, 2017; Godden S.M. и соавторы, 2019). В исследовании Некрасова Р.В. и соавторы (2013) было установлено, что использование пробиотиков в рационах сухостойных и новотельных коров способствует увеличению молочной продуктивности на 15,3 кг. Более того, Смирнова Ю.М. и соавторы (2020) отметили, что добавление пробиотиков Румит и Целобактерин+ в рацион первотёлок повышало среднесуточный удой на 2,7 и 1,9 кг соответственно, а

валовой удой был выше на 207 и 151 кг, увеличение массовой доли жира молока – на 0,07 %. Валовой удой по базовой жирности также был выше на 11,3 и 4,7 % соответственно.

В исследовании, проведенном Белоковой О. В. (2012) с использованием пробиотиков Baikal EM1 и EM-Kurunga у коров, в течение первых 90 дней лактации экспериментальная группа производила значительно больше молока, чем контрольная.

Согласно Хи Н. и соавторов (2017), введение пробиотиков в рацион животных может уменьшить воспаление вымени, снизить количество соматических клеток в молоке и повысить надой молока.

### **Роль пробиотиков для телят в молочный период**

Сохранение новорожденных телят и выращивание здорового поголовья позволяют повысить уровень животноводческой продукции высокого качества, увеличения производства продукции животноводства, и повышения ее биологической ценности. Для этого необходимо применять и внедрять в производство передовые достижения практики и науки (Феклисова Л.В., Ющук Н.Д., Аликеева Г.К., 2015).

Получение жизнеспособного молодняка, является одной из актуальных задач молочного скотоводства, а повышение продуктивности и сохранности телят остаются главными факторами в этом вопросе (Химичева, С.Н., Мошкина, С.В., 2022).

Выращивание здоровых телят является важной частью всей системы по производству молока. Большое количество способов управления, кормления и различных рекомендаций по содержанию выведены из необходимости поддержания здоровых и продуктивных животных на ферме. Профилактика и предотвращение болезней - значительно дешевле, чем их лечение после того, как они уже заболели.

При правильной организации выращивания молодняка возможно повысить его сохранность и увеличить продуктивность КРС. Отсутствие иммунитета у новорождённых телят служит причиной высокой заболеваемости. Для них молозиво является единственным источником иммуноглобулинов (Ig), обеспечивающих иммунологическую защиту и получение пассивного иммунитета в первые месяцы жизни. Пробиотики способствуют повышению уровня иммуноглобулинов в молозиве коров, что увеличивает резистентность молодняка (Гумеров А.Б. и соавторы, 2018; Эленшлегер А.А., Утц С.А., 2020; Trebukhov A.V. и соавторы, 2022).

В результате исследований Karamayev S. V. и соавторы (2019), установлено, что у молочных коров породные характеристики и генетический потенциал влияют на качество первого удоя молозива. Качество молозива снижалось с увеличением молочной продуктивности, независимо от породы животных. Было обнаружено, что показатели, описывающие качество молозива и количество удоев, находятся в обратной зависимости. Заболеваемость новорождённых телят возрастает при ухудшении качества молозива, особенно при снижении содержания иммуноглобулинов. В конечном счёте, это сказывается на росте и развитии молодняка.

По данным Abuelo A. (2021), на здоровье новорожденных телят и, как следствие, на рентабельность производства влияет время получения теленком молозива, а также его качество. Формированию высокого пассивного иммунитета способствует получение качественного молозива в течение первого часа после рождения. При недостаточности потребления колостральных иммуноглобулинов снижается иммунный статус и увеличивается риск смертности и заболеваемости телят (Sutter F., 2023). Для решения данного вопроса и эффективной передачи пассивного иммунитета телятам в течение первых часов жизни необходимо получать достаточное количество высококачественного молозива Abuelo A. (2021), Гульбет А.Э. и соавторы (2024). В исследованиях (Sutter F., 2023) отмечается, что высокий статус передачи пассивного иммунитета обеспечивает

снижение в целом уровня смертности, риск пневмонии и увеличение среднесуточного прироста у телят в конце молочного периода.

Телята, которые перенесли желудочно-кишечные заболевания имеют продуктивность ниже генетически заложенной, что в очередной раз подтверждает эффективность и целесообразность применения профилактических мер (Амерханов Х. А. и соавторы, 2024).

Качество молозива является важным требованием для выработки иммунитета у телёнка. Это особенно актуально для первой фракции молозива после отёла. Поскольку продуктивность коров растёт во всем мире, наблюдается соответствующее увеличение количества молозива при первом удое с более низкой концентрацией иммуноглобулина (Karamayev S.V. и соавторы, 2019). Пробиотики, используемые в последнее время в кормлении коров позволяют получить выгоду, так как улучшают качество молозива, а в результате способствуют более быстрому росту и крепкому здоровью новорожденных телят (Гумеров А.Б. и соавторы, 2018; Tomis S., 2022).

Таким образом, актуальным является решение вопроса по получению и сохранности здорового молодняка. По мнению Шевченко С.А. и соавторов (2018), во многих странах пробиотики уже активно используются в животноводстве как замена кормовым антибиотикам, которые могут вызывать нежелательные побочные эффекты. Пробиотики представляют собой живые микроорганизмы, которые вступают в симбиоз с естественной микрофлорой желудочно-кишечного тракта животных. Это способствует улучшению процессов пищеварения и укреплению общего здоровья животных. Wang H. и соавторы (2022); Niranjana D. и соавторы (2023); Гумеров А.Б. и соавторы (2018); Tomis S. (2022); Гульбет А.Э. и соавторы (2024) сообщают, что пробиотики, добавляемые в рацион телят помогают развитию защитного микробима желудочно-кишечному тракту молодняка, а также нормализуют обменные процессы и поддерживают физиологический статус молодняка.

В одних исследованиях изучалось влияние пробиотиков на здоровье и продуктивность молочных телят, в других продемонстрировано, что пробиотики

способствуют увеличению массы тела телят, скорости роста и общему потреблению сухого вещества (Cangiano L. и соавторы, 2020).

Многими авторами на основе научных и экономических исследований подтверждено благотворное воздействие микробиологических препаратов на организм животных. Отмечается, при одновременном снижении затрат на производство, улучшение качества, перевариваемости и усвояемости кормов, повышение продуктивности и безопасности, ускорение роста животных (Димов В.Т. и соавторы, 2007; Панин А.Н., Малик Н.И., 2007; Ноздрин Г.А. и соавторы, 2009; Калинихин В.В. и соавторы, 2010; Соколенко Г. Г. и соавторы, 2015; Шепелева Т.А. и соавторы, 2018). При введении пробиотиков в рацион животных отмечено улучшение состава микрофлоры кишечника, в результате чего более эффективно используется кормовой белок, что в свою очередь способствует увеличению сопротивляемости организма, сохранению животных и получению более жизнеспособного молодняка (Соловьева О.И. и соавторы, 2023, Амерханов Х.А. и соавторы, 2024).

В исследованиях Ху Н. и соавторов (2017), проведённых на коровах голштинской породы, установлено, что содержание молочного иммуноглобулина G (IgG), лактоферрина, лизоцима и лактопероксидазы значительно увеличивалось при использовании пробиотиков *Lactobacillus casei Zhang* и *Lactobacillus plantarum P-8*. Более того, исследования Wu Y. и соавторы (2021) показали, что пробиотики могут повышать иммунитет телят за счет увеличения концентрации IgA, IgG и IgM в крови.

В первые несколько дней после отела иммунологический статус молозива значительно снижается, и его свойства утрачиваются. Поскольку после отела поступление иммуноглобулинов в клетки секреторного эпителия альвеол вымени прекращается, то содержание иммуноглобулинов в молозиве снижается при каждом последующем доении, (Бакаева Л. Н. и соавторы, 2019).

В результате исследований (Trebukhov A.V. и соавторы, 2022) выявлено снижение уровня иммуноглобулинов с каждым последующим днём лактации. Установлено, что применение пробиотиков повышало уровень

иммуноглобулинов в молозиве на 31,4 % в первый день лактации и на второй день – на 14,1 %. Таким образом, молозиво от коров, получавших пробиотики, имеет более высокий уровень иммуноглобулинов, что повышает резистентность и сохранность молодняка.

По данным Белоокова О. В. (2012) применение микробиологических препаратов (Байкал ЭМ1 и ЭМ-Курунга) в кормлении сухостойных коров позволяет улучшить физико-химический состав колоostrума, снизить заболеваемость новорожденных телят и повысить продуктивность молока в начале доения.

По данным Purrel К. и соавторы, 2019, помимо предоставления антител и иммуностимулирующих компонентов, молозиво обеспечивает микроорганизмам в пищеварительном тракте быстрое размножение, что оказывает существенное влияние на способность организма теленка функционировать должным образом. В первые дни послеродовой жизни, когда теленка кормят исключительно молозивом и молоком, микроорганизмы, которые важны для взрослых животных, уже начинают колонизироваться. Класс качества молозива влияет как на состав кишечной микробиоты, так и на рост ежедневной прибавки в весе.

Есть противоречивые данные о влиянии пробиотиков на показатели роста и развития телят. По данным Wang Н. и соавторов (2022), на показатели роста, среднесуточного прироста и живой массы новорожденных телят добавление пробиотиков в рацион не оказывает значительного влияния. Другие авторы (Wang L. и соавторы (2023), Гульбет А.Э. и соавторы (2024). отмечают, что введение в рацион новорожденных телят пробиотика, улучшает показатели роста и здоровье телят после молочного периода, что подтверждается увеличением живой массы и среднесуточных приростов. По данным некоторых авторов (Тюкавкина О.Н. и Краснощекова Т.А., 2018), исследовавших влияние пробиотика “Целлобактерин” на показатели роста телят в молочном периоде было установлено, что у телят опытной группы среднесуточные приросты были на 10,8% выше, по сравнению с телятами контрольной группы. Более того, по данным Renaud D. L. и соавторов

(2019), телята, получавшие 4-граммовую дозу мультивидовых пробиотиков, прибавляли в весе 630 г в день.

При вскармливании молодняка овец препаратами на основе бифидобактерий нового поколения улучшается их рост и развитие. Они значительно превосходят аналоги контрольной группы за период выращивания: живая масса на 5,41 кг, среднесуточный, абсолютный и относительный приросты на 84,36 г, 5,06 кг, 17,51 абс. %, соответственно. (Погодаев В. А. и соавторы, 2024).

Пробиотики увеличивают усвояемость корма и повышают коэффициент конверсии корма, за счет этого у животного увеличиваются темпы роста и показатели прироста массы (Abd El-Tawab М. М. и соавторы, 2016). По результатам Sharma Р. К. и соавторы (2016) применение пробиотика (*Saccharomyces cerevisiae*) в рационе телят-буйволицам увеличило скорость роста в течение первого месяца жизни и снизило процент смертности и возникновение диареей у новорожденных.

## Заключение по обзору литературы

Молозиво жизненно важно для здоровья телят, так как содержит необходимые антитела и питательные вещества для развития иммунной системы, снижает смертность и повышает продуктивность стада. Правильное управление, включая своевременное выпаивание и контроль качества, играет ключевую роль в выращивании здоровых телят. Кроме того, использование пробиотиков в кормлении молочного скота привлекло значительное внимание благодаря их положительному влиянию на удои, эффективность кормления и общее состояние животных.

Применение пробиотиков способствует балансу кишечной микрофлоры, снижает заболеваемость и улучшает пищеварительные процессы, что приводит к увеличению производства молока и лучшему приросту массы телят.

Обзор литературы подчеркивает важность включения пробиотиков в стратегию кормления молочного скота как устойчивого подхода к повышению эффективности фермерских хозяйств, снижению зависимости от антибиотиков и улучшению общего состояния стада. Изучение воздействия пробиотиков представляет как научный, так и практический интерес, поскольку оно непосредственно способствует достижению более широкой цели – оптимизации молочного производства и обеспечению его долгосрочной устойчивости.

Анализ влияния пробиотиков на здоровье и продуктивность коров, является ключевым фактором современных достижений в молочном животноводстве. Исследования по использованию пробиотиков в рационе коров в транзитный период ограничены, но имеют решающее значение для повышения качества молозива, выживаемости телят и продуктивности. Изучение их воздействия на коров различных пород остается актуальной задачей и требует дальнейших исследований.

## ГЛАВА 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 2 и в таблице 6).

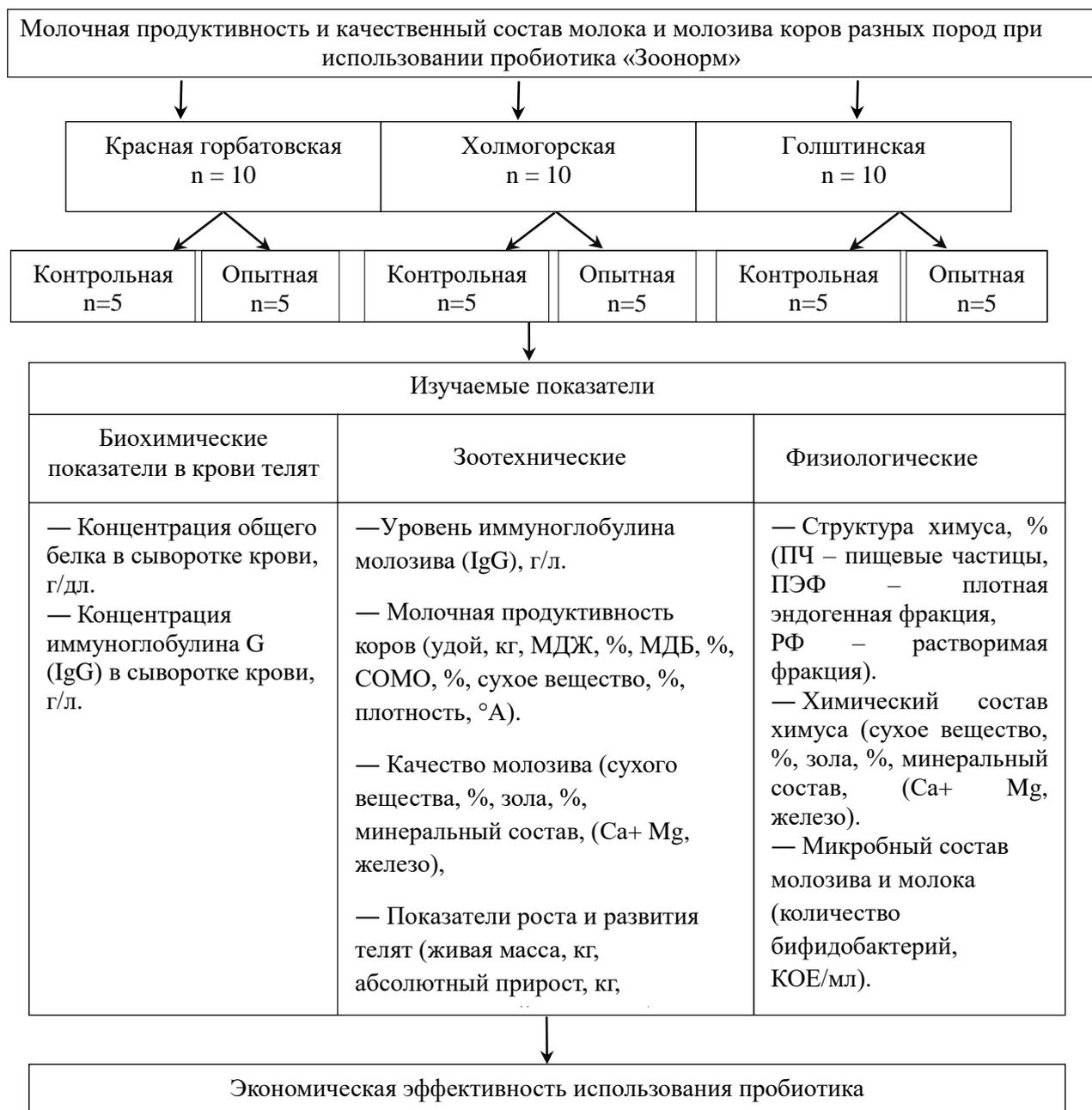


Рисунок 2 – Схема исследований

Таблица 6 – Схема проведения опыта

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

### 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, разработанные 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 ( $1 \times 10^7$  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 Всероссийским институтом животноводства. По данной схеме на 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 мес.

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 (ВИЭСХ, Россия), 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» (Агросервер, Россия). Анализ на содержание иммуноглобулина проводили с помощью колострометра после каждого получения молозива.



Рисунок 3 – Колострометра



Рисунок 4 – Анализатор молока «Клевер 2»

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.

Количество молочного белка и жира, за лактацию (кг) – расчетным методом по формуле:

$$K = \frac{(Y \cdot C)}{100} \quad (1)$$

где К – количество молочного белка, жира,

У – удой за лактацию, кг;

С – среднее содержание белка и жира, за период лактации, %

Качество молозива от первой до третьей доения проводили методом:

Сухое вещество, методом высушивания в сушильном шкафу по ГОСТ 3626-73 / ISO 6731:2010.

Формула расчёта:

$$CB (\%) = \left( \frac{\text{Масса сухого остатка}}{\text{Исходная масса образца}} \right) \times 100 \quad (2)$$

Зола, методом озоления в муфельной печи согласно ГОСТ 31727-2012 / ISO 936:1998.

Формула расчёта:

$$\text{Зола} (\%) = \left( \frac{\text{Масса золы}}{\text{Исходная масса образца}} \right) \times 100 \quad (3)$$

Минеральный состав молозива (кальций, магний, железо) проводили методом Атомно-абсорбционной спектроскопии (Miciński J. и соавторы, 2017; ГОСТ ISO 8070/IDF 119-2014). Численность микроорганизмов (бифидобактерий) в молозиве и молоке коров проводили по ГОСТ 33924-2016.

Для определения иммуноглобулина и общего белка в сыворотке крови через сутки после отела и дачи молозива у всех новорожденных телят брали кровь из яремной вены (с помощью иглы 20 калибра). Хранение проб происходило в вакуумных контейнерах и стерильных пробирках без антикоагулянтов. Образцы доставлялись в ГБУ КО «Областные СББЖ и ветлаборатория». После центрифугирования образцов крови для отделения сыворотки в течение 15 мин при  $3000\times g$  и при  $21^{\circ}\text{C}$  в образцах с помощью оптического рефрактометра определяли концентрацию общего белка. Для дальнейшего анализа на *IgG* оставшуюся сыворотку переносили в аликвоты по 2 мл и отправляли на хранение. Для определения концентрации *IgG* в сыворотке крови использовали метод одиночной радиальной иммунодиффузии (РИД) (Гульбет А.Э. и соавторы 2024, Shivley С.В. и соавторы, 2018).



Рисунок 5 – Оптический рефрактометр

В результате ежемесячного контроля за ростом молодняка путем взвешивания до утреннего кормления определялись абсолютные (валовые) и среднесуточные приросты живой массы (Костомахин Н.М., 2007).

Определение показателей роста телят: Живую массу каждого телят измеряли при рождении, а затем 1 раз в месяц взвешиванием перед утренним

кормлением. Эти данные использовали для расчета валового (абсолютного) прироста и среднесуточного прироста за заданный период времени.

Абсолютный (валовой) прирост живой массы рассчитывали за весь период опыта по формуле:

$$A = W_t - W_0 \quad (4)$$

Где,  $W_t$  – живая масса в конце опыта (ж.м.в три месяца), кг;

$W_0$  – живой массы при рождении, кг.

Среднесуточный прирост живой массы за каждый период опыта определяли по формуле:

$$A_c = \frac{(W_1 - W_0)}{t} \quad (5)$$

где  $A_c$  – среднесуточный прирост живой массы (г);  $W_0$  – исходная масса животного (г);  $W_1$  – живая масса животного на конец периода (г);  $t$  – учетный период, сутки.

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:

Анализ структуры химуса прямой кишки (соотношение ПЧ - пищевые частицы, ПЭФ - плотная эндогенная фракция, РФ - растворимая фракция) у коров и новорожденных телят проводили методом изучения структуры химуса (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 спектrophотометрии 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). При уровне достоверности не ниже 95% ( $P \leq 0,05$ ) различия считались значимыми.

## ГЛАВА 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. 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.7, рис. 6-8).

При первом доении уровень IgG в молозиве коров красной горбатовской породы опытных групп был выше контрольных на 29 г/л (30,1 %;  $P \leq 0,001$ ), холмогорской на 26 г/л (27,4 %;  $P \leq 0,001$ ), голштинской на 12 г/л (21,8 %;  $P \leq 0,001$ ). 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.

В течение первых суток после отёла иммунный статус молозива значительно снижается, и оно утрачивает свои свойства, это необходимо учитывать при кормлении новорожденных телят. Следовательно, первое доение лучше всего проводить вскоре после отёла. В противном случае начало лактогенеза может привести к снижению концентрации IgG в молозиве. Было установлено, что при каждом последующем доении, как в контрольных, так и в опытных группах отмечалось снижение уровня иммуноглобулинов в молозиве.

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 ( $P \leq 0,001$ ). 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.

Таблица 7 – Средний уровень иммуноглобулина (IgG) в молозиве коров, г/л, ( $X \pm Sx$ )

Порода	Группы	Образец молозива		
		1-й доение	2-й доение	3-й доение
Красногарбатская	Контроль	96,6±0,53	81±0,35	56,9±0,36
	Опыт	125,7±0,54 <sup>a</sup>	99,9±0,75 <sup>a</sup>	67,8±0,72 <sup>a</sup>
Холмогорская	Контроль	94,9±0,64	74,6±0,40	45,6±0,23
	Опыт	120,9±0,64 <sup>b</sup>	89,6±0,58 <sup>b</sup>	53,8±0,72 <sup>b</sup>
Голштинская	Контроль	55,2±0,46	48,3±0,28	36,5±0,57
	Опыт	67,2±0,49 <sup>c</sup>	56,3±0,54 <sup>c</sup>	42,3±0,54 <sup>c</sup>

Примечание: а –  $P \leq 0,001$  разность между опытной и контрольной группой красной горбатовской породы; b –  $P \leq 0,001$  разность между опытной и контрольной группой холмогорской породы; c –  $P \leq 0,001$  разность между опытной и контрольной группой голштинской породы.

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  $IgG \geq 50$  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.

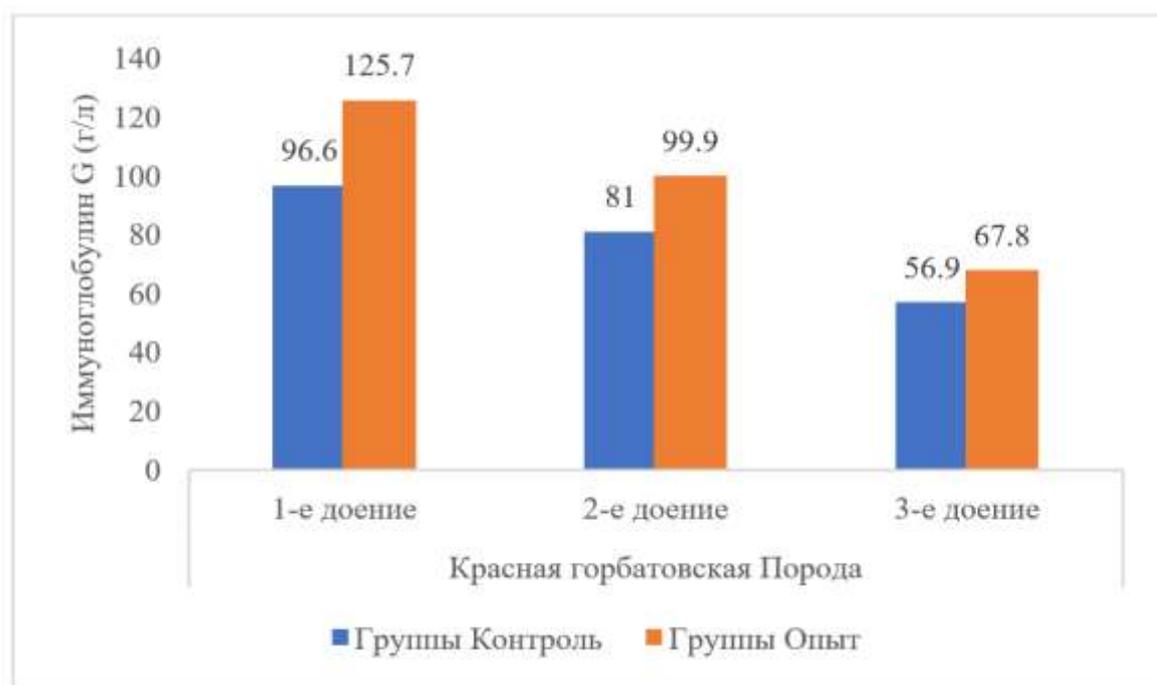


Рисунок 6 – Уровень IgG в молозиве коров красной горбатовской породы, г/л



Рисунок 7 – Уровень IgG в молозиве коров холмогорской породы, г/л

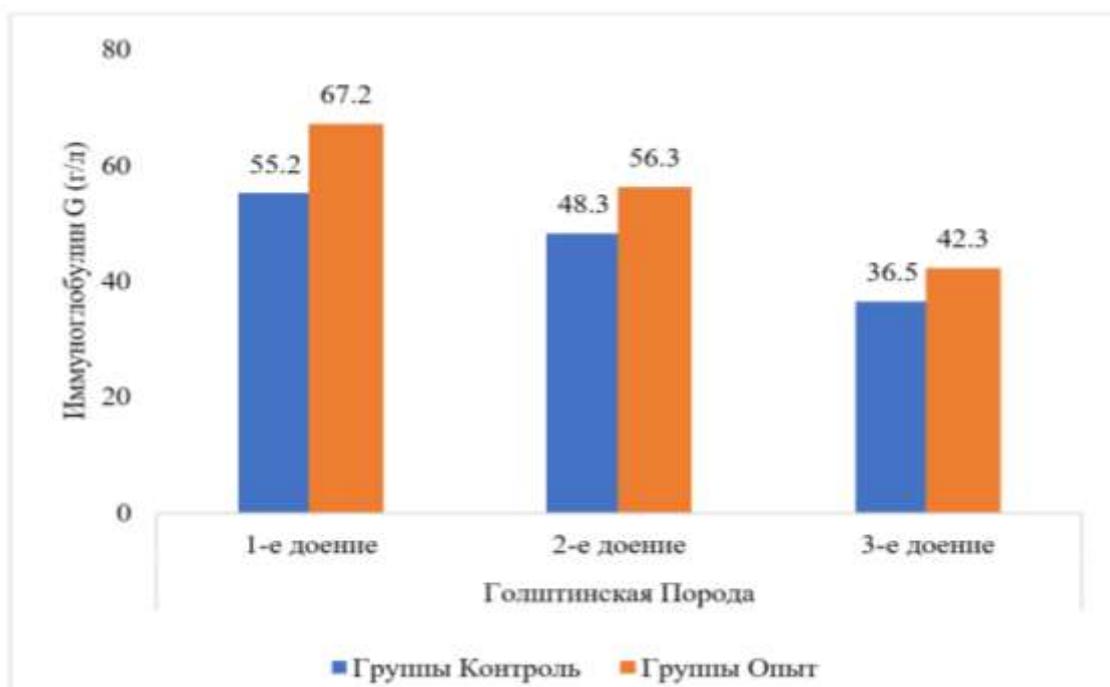


Рисунок 8 – Уровень IgG в молозиве коров голштинской породы, г/л

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.

### 3.1.1. Микробный состав молозива и молоко коров

Род бифидобактерий имеет решающее значение для поддержания здоровой микробиоты кишечника и связан с улучшением иммунной функции и пищеварения. Влияние пробиотиков на рост бифидобактерий в молозиве коров разных пород представлено в таблицах 8-10. Установлено, что, опытные группы показали более высокое количество колоний бифидобактерий независимо от породы, что указывает на то, что пробиотики увеличивают полезную популяцию бактерий.

При первом доении коров опытных групп общее количество колоний бифидобактерий в молозиве, красной горбатовской породы было выше на 0,6 log КОЕ/мл, холмогорской - на 0,5 log КОЕ/мл и на 0,4 log КОЕ/мл у коров голштинской породы. При втором доении концентрация бифидобактерий в

молозиве коров опытных групп красной горбатовской породы была выше на 0,5 log КОЕ/мл, холмогорской - на 0,6 log КОЕ/мл и на 0,3 log КОЕ/мл выше - голштинской породы. При третьем доении количество в молозиве коров опытных групп по сравнению с контрольными было выше на 0,4, 0,5 и 0,4 log КОЕ/мл у коров красной горбатовской, холмогорской и голштинской пород соответственно.

Таблица 8 – Численность бифидобактерий в молозиве и молоке коров красной горбатовской породы

образца	Контроль		Опыт	
	КОЕ/мл	log КОЕ/мл	КОЕ/мл	log КОЕ/мл
1-е Доение	$6,31 \cdot 10^7$	7,8	$2,51 \cdot 10^8$	8,4
2-е Доение	$1,58 \cdot 10^7$	7,2	$5,01 \cdot 10^7$	7,7
3-е Доение	$6,31 \cdot 10^6$	6,8	$1,58 \cdot 10^7$	7,2
молоко	$5,01 \cdot 10^6$	6,7	$1,99 \cdot 10^7$	7,3

Таблица 9 – Численность бифидобактерий в молозиве и молоке коров холмогорской породы

образца	Контроль		Опыт	
	КОЕ/мл	log КОЕ/мл	КОЕ/мл	log КОЕ/мл
1-е Доение	$1,99 \cdot 10^7$	7,3	$6,31 \cdot 10^7$	7,8
2-е Доение	$5,01 \cdot 10^6$	6,7	$1,99 \cdot 10^7$	7,3
3-е Доение	$1,58 \cdot 10^6$	6,2	$5,01 \cdot 10^6$	6,7
молоко	$1,99 \cdot 10^6$	6,3	$6,31 \cdot 10^6$	6,8

Таблица 10 – Численность бифидобактерий в молозиве и молоке коров голштинской пород

образца	Контроль		Опыт	
	КОЕ/мл	log КОЕ/мл	КОЕ/мл	log КОЕ/мл
1-е Доение	$1,00 \cdot 10^7$	7,0	$2,51 \cdot 10^7$	7,4
2-е Доение	$3,16 \cdot 10^6$	6,5	$6,31 \cdot 10^6$	6,8
3-е Доение	$1,00 \cdot 10^6$	6,0	$2,51 \cdot 10^6$	6,4
молоко	$7,94 \cdot 10^5$	5,9	$2,51 \cdot 10^6$	6,4

Кроме того, в результате исследований выявлено, что молозиво коров красной горбатовской породы опытной группы показали самое высокое общее количество бифидобактерий, как в первом, так и в последующих двух доениях по сравнению с молозивом двух других пород, что свидетельствует о специфической для породы реакции на пробиотики

В первое доение опытных групп это количество у коров красной горбатовской составило 8,4 log КОЕ/мл, а наименьшее содержание отмечено у коров голштинской породы - 7,4 log КОЕ/мл. При втором доении опытных групп количество бифидобактерий у коров красной горбатовской породы составил 7,7 log КОЕ/мл, что на 0,9 log КОЕ/мл больше, чем у коров голштинской породы. При третьем доении количество колоний у коров красной горбатовской породы составило 7,2 log КОЕ/мл, что на 0,8 log КОЕ/мл больше, чем у коров голштинской породы

Таким образом, установлено, что наилучшие показатели концентрации бифидобактерий в молозиве отмечаются у коров красной горбатовской породы

Пробиотики повышают содержание бифидобактерий в молозиве разных пород, однако следует учитывать специфические реакции для каждой породы. Таким образом, дальнейшие исследования и разработки в этой области помогут определить оптимальные стратегии применения пробиотиков в молочном животноводстве с учётом особенностей разных пород.

Как видно из таблиц 8-10 количество колоний бифидобактерий в молоке опытных групп превышало в контрольных группах. Концентрация бифидобактерий в молоке коров опытных групп красной горбатовской породы была на 0,6 log КОЕ/мл выше, холмогорской - на 0,5 log КОЕ/мл и на 0,5 log КОЕ/мл – у голштинской породы. Это указывает на то, что пробиотики могут способствовать росту бифидобактерий в молоке.

### **3.1.2. Химические показатели молозива**

Результаты проведенных исследований содержания сухого вещества и минеральных веществ в молозиве в первые три доения после отела представлены в таблицах 11-13.

Таблица 11 – Массовая доля сухого вещества и минеральных веществ в молозиве коров красной горбатовской породы

образца	Группы	Массовая доля в образцах			
		Сухое в-во (СВ), %	Сырая зола, %	Са+ Mg, ммоль/кг	Fe мкмоль/кг
1-е Доеение	Контроль	30,31	8,96	38,27	1,29
	Опыт	32,17	10,08	44,32	2,13
2-е Доеение	Контроль	24,75	7,82	28,53	0,94
	Опыт	26,19	9,45	32,61	1,86
3-е Доеение	Контроль	22,9	7,03	22,16	0,64
	Опыт	24,21	8,78	26,38	1,46

Таблица 12 – Массовая доля сухого вещества и минеральных веществ в молозиве коров холмогорской породы

образца	Группы	Массовая доля в образцах			
		Сухое в-во (СВ), %	Сырая зола, %	Са+ Mg, ммоль/кг	Fe мкмоль/кг
1-е Доеение	Контроль	30,04	8,64	37,76	1,25
	Опыт	31,79	9,87	43,87	2,09
2-е Доеение	Контроль	24,41	7,58	27,95	0,91
	Опыт	25,78	9,19	32,15	1,84
3-е Доеение	Контроль	22,52	6,85	21,58	0,60
	Опыт	23,76	8,52	25,75	1,43

Таблица 13 – Массовая доля сухого вещества и минеральных веществ в молозиве коров голштинской породы

образца	Группы	Массовая доля в образцах			
		Сухое в-во (СВ), %	Сырая зола, %	Са+ Mg, ммоль/кг	Fe мкмоль/кг
1-е Доеение	Контроль	29,57	8,33	37,20	1,21
	Опыт	31,25	9,66	43,38	2,06
2-е Доеение	Контроль	23,87	7,36	27,43	0,88
	Опыт	25,21	8,96	31,59	1,82
3-е Доеение	Контроль	21,99	6,61	20,96	0,56
	Опыт	23,18	8,24	27,24	1,40

Анализ данных таблиц 11-13 показывает, что использование пробиотика в кормлении коров в сухостойный период улучшило качество молозива за счет увеличения содержания в нем сухого вещества и минеральных веществ. Содержание сухого вещества в молозиве коров опытных групп было выше контрольных.

В первое доения содержание сухого вещества в опытных группах было на 1,9 усл.ед. выше у коров красной горбатовской породы, на 1,8 усл.ед. - холмогорской и на 1,7 усл.ед. - голштинской породы. При втором доении содержание сухого вещества остается повышенным, причем у коров красной горбатовской породы оно увеличилось на 1,4 усл. ед., холмогорской – на 1,4 усл.ед., голштинской - на 1,3 усл.ед. по сравнению с контрольными группами. Кроме этого, содержание сухого вещества в опытных группах при третьем доении, также было выше на 1,3 усл.ед. у коров красной горбатовской породы и на 1,2 усл.ед. у коров холмогорской и голштинской пород, в сравнении с контрольными группами. Содержание кальция, магния и железа в молозиве опытных групп всех пород было стабильно выше, чем в контрольных, при всех трех доениях после отела.

Качество молозива варьируется между сравниваемыми группами, это связано с породой и временем доения. Молозиво из опытных групп показало более высокое качество с точки зрения содержания сухого вещества и минеральных веществ по сравнению с контрольными группами. Таким образом, включение пробиотика в рацион сухостойных коров привело к увеличению сухого вещества, улучшению минерального состава молозива. Использование пробиотика в транзитный период в течение 15 суток до отела и 5 суток после отела положительно повлияло на уровень и качество молозива и молока.

### **3.2. Молочная продуктивность коров**

В молочном животноводстве надой молока является важнейшим параметром, который оказывает значительное влияние на устойчивость и

экономическую целесообразность. Для оценки эффективности применения пробиотика у молочных коров одним из основных критериев является молочная продуктивность. У всех коров опытных групп произошло увеличение удоя в первые 100 дней лактации. При использовании пробиотического препарата «Зоонорм», валовый удой опытных групп превосходил контрольные на 214 кг (11,3 %,  $P \leq 0,001$ ) у коров красной горбатовской породы, на 216 кг (10,1 %,  $P \leq 0,001$ ) и 212 кг (8,3 %,  $P \leq 0,01$ ) у коров холмогорской и голштинской пород соответственно (табл.14).

Выявлена достоверная разница в показателях удоя коров разных пород: самый высокий был зафиксирован у коров голштинской, как у породы, признанной в мире самой высокопродуктивной. Валовой удой в опытных группах у коров голштинской породы был больше удоя красной горбатовской на 651 кг (30,9 %,  $P \leq 0,001$ ) и холмогорской на 393 кг (16,6 %,  $P \leq 0,001$ ) (табл.15).

Таблица 14 – Молочная продуктивность коров за 100 дней лактации, кг ( $X \pm Sx$ )

Показатель	Порода					
	красная горбатовская		холмогорская		голштинская	
	контроль	опыт	контроль	опыт	контроль	опыт
удой за 100 дней	1890 $\pm 37,00$	2104 $\pm 30,30^a$	2146 $\pm 40,60$	2362 $\pm 36,70^b$	2543 $\pm 47,90$	2755 $\pm 47,00^c$
содержание жира, %	3,84 $\pm 0,023$	4,21 $\pm 0,022^a$	3,54 $\pm 0,026$	3,90 $\pm 0,025^b$	3,48 $\pm 0,031$	3,76 $\pm 0,028^c$
содержание белка, %	3,24 $\pm 0,014$	3,39 $\pm 0,013^a$	3,16 $\pm 0,018$	3,29 $\pm 0,012^b$	2,94 $\pm 0,016$	3,04 $\pm 0,015^c$
Плотность, °А	29,29 $\pm 0,040$	29,57 $\pm 0,033^a$	29,50 $\pm 0,042$	29,75 $\pm 0,038^b$	29,74 $\pm 0,045$	29,96 $\pm 0,035^c$
СОМО, %	8,68 $\pm 0,020$	8,90 $\pm 0,018^a$	8,62 $\pm 0,021$	8,82 $\pm 0,016^b$	8,05 $\pm 0,025$	8,59 $\pm 0,024^c$
Сухое вещество, %	12,52 $\pm 0,038$	13,12 $\pm 0,028^a$	12,18 $\pm 0,029$	12,73 $\pm 0,025^b$	11,53 $\pm 0,037$	12,35 $\pm 0,034^c$

Примечание: а–  $P \leq 0,001$  разность между опытной и контрольной группой красной горбатовской породы; б–  $P \leq 0,001$  разность между опытной и контрольной группой холмогорской породы; с–  $P \leq 0,001$ , разность между опытной и контрольной группой голштинской породы.

Продуктивность коровы опытной группы в среднем за лактации превосходили данные контрольной группы по всем показателям. Валовой удой коров опытных групп красной горбатовской, холмогорской и голштинской пород превосходили контрольные соответственно на 646 кг (14 %,  $P \leq 0,001$ ), 665 кг (12,7 %,  $P \leq 0,001$ ) 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. Валовой удой в опытных группах коров голштинской породы за лактацию был выше, чем холмогорской на 16,1%,  $P \leq 0,001$  и на 29,9 %,  $P \leq 0,001$  - красной горбатовской породы.

Таблица 15 – Молочная продуктивность коров разных пород за 305 дней лактации ( $X \pm S_x$ )

Показатель	Порода					
	красная горбатовская		холмогорская		голштинская	
	контроль	опытная	контроль	опытная	контроль	опытная
надой молока за 305 дней, кг	4624 $\pm 47,5$	5270 $\pm 55,7^a$	5231 $\pm 50,4$	5896 $\pm 59,6^b$	6237 $\pm 55,3$	6847 $\pm 64,1^{c*}$
содержание жира, %	3,91 $\pm 0,03$	4,31 $\pm 0,02^a$	3,61 $\pm 0,03$	3,98 $\pm 0,03^b$	3,5 $\pm 0,04$	3,82 $\pm 0,03^c$
содержание жира, кг	181 $\pm 2,14$	227 $\pm 1,51^a$	189 $\pm 2,63$	235 $\pm 2,42^b$	218 $\pm 3,26$	262 $\pm 2,32^c$
содержание белка, %	3,28 $\pm 0,01$	3,45 $\pm 0,01^a$	3,19 $\pm 0,02$	3,33 $\pm 0,01^b$	3,01 $\pm 0,02$	3,11 $\pm 0,02^c$
содержание белка, кг	152 $\pm 1,25$	182 $\pm 1,61^a$	166 $\pm 1,82$	196 $\pm 2,19^b$	188 $\pm 2,51$	213 $\pm 2,24^c$
Плотность, °А	29,32 $\pm 0,06$	29,6 $\pm 0,05^{a*}$	29,53 $\pm 0,05$	29,77 $\pm 0,04^{b*}$	29,77 $\pm 0,04$	29,99 $\pm 0,04^{c*}$
СОМО, %	8,63 $\pm 0,03$	8,86 $\pm 0,02^a$	8,55 $\pm 0,04$	8,76 $\pm 0,03^b$	7,88 $\pm 0,02$	8,50 $\pm 0,03^c$
Сухое вещество, %	12,5 $3 \pm 0,04$	13,17 $\pm 0,03^a$	12,16 $\pm 0,05$	12,75 $\pm 0,04^b$	11,38 $\pm 0,04$	12,31 $\pm 0,05^c$

Примечание: а–  $P \leq 0,001$  а\*–  $P \leq 0,01$  разность между опытной и контрольной группой красной горбатовской породы; б–  $P \leq 0,001$ , б\*–  $P \leq 0,01$  разность между опытной и контрольной группой холмогорской породы; с–  $P \leq 0,001$ , с\*–  $P \leq 0,01$  разность между опытной и контрольной группой голштинской 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 Зоонорма в рацион коров повышало среднесуточный и валовой удой коров за лактацию независимо от принадлежности к породе.

Была проведена оценка среднесуточного удоя коров в течение лактации (рис. 9-11). Применение пробиотиков в кормлении коров оказало положительное влияние на молочную продуктивность и качественный состав молока. 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 среднесуточный удой коров в опытных группах по сравнению с контрольными был выше в первый месяц лактации на 12,6 %, 10,9 %, 9,0 % у коров красной горбатовской, холмогорской и голштинской пород соответственно. На втором и третьем месяцах лактации независимо от породы, отмечается достоверное превосходство среднесуточного удоя коров опытных групп над контролем. У коров красной горбатовской, холмогорской и голштинской пород этот показатель был выше на 10,3 %, 9,1 % и 7,7 % на втором месяце лактации и на 11,3 %, 10,2 %, 8,5 % – на третьем месяце лактации соответственно.

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.

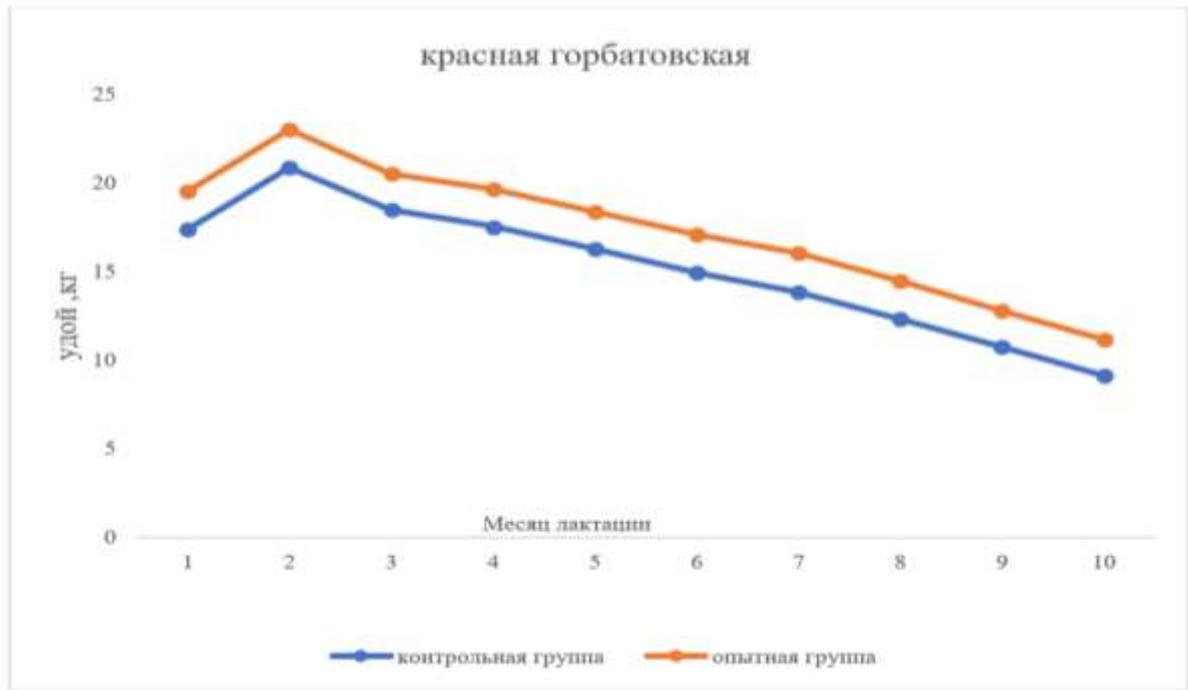


Рисунок 9 – Лактационная кривая красной горбатовской породы по месяцам лактации, кг

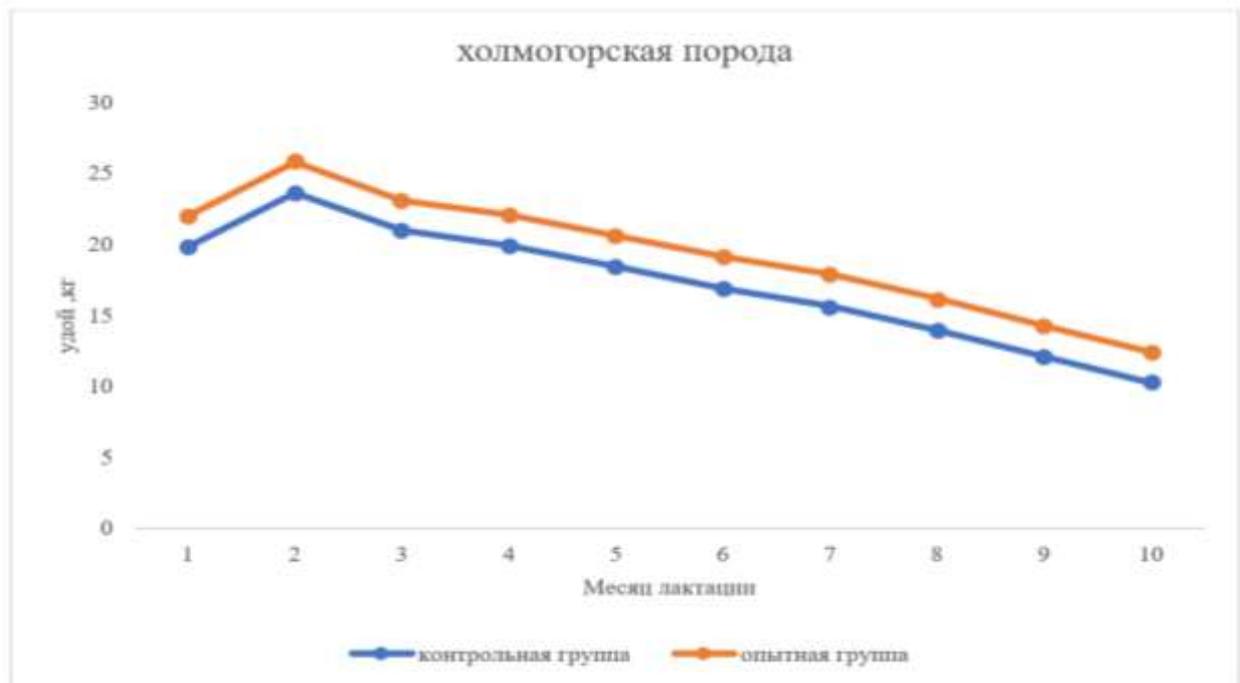


Рисунок 10 – Лактационная кривая холмогорской породы по месяцам лактации, кг

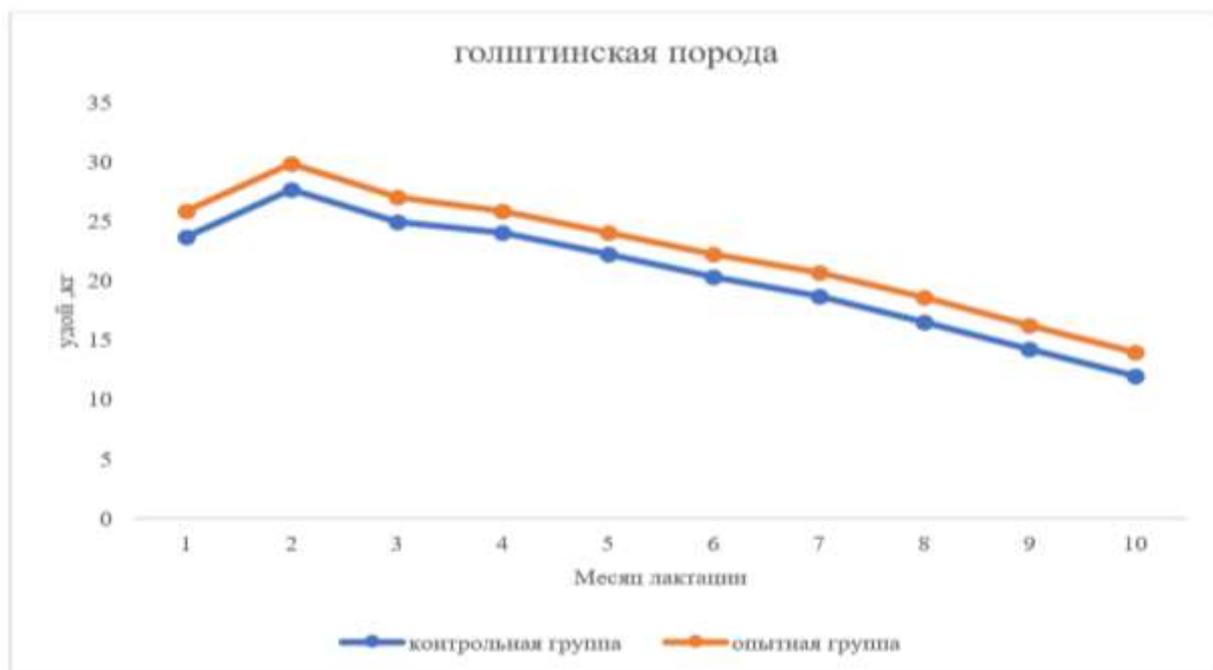


Рисунок 11– Лактационная кривая коров голштинской породы по месяцам лактации, кг

### 3.3. Качественный состав молока коров

На молочных фермах анализ состава молока служит надёжным индикатором качества молока и помогает отслеживать гигиенические, питательные показатели и здоровье молочного стада. Результаты таких исследований позволяют выявить различия качественного состава и технологических свойств молока в зависимости от физиологических, генетически обусловленных, внешних и других факторов. Это помогает рекомендовать наиболее лучшее их сочетание для получения более качественного молочного продукта.

Для удовлетворения потребительского спроса на высококачественную продукцию и повышения эффективности производства молока необходимы исследования состава коровьего молока. Исследователи могут разработать стратегии для улучшения качества молока и обеспечения устойчивых методов молочного хозяйства, изучая взаимодействие генетических, пищевых, экологических и управленческих аспектов.

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.

Среднее процентное содержание жира в опытных группах за первые 100 дней лактации было выше у коров красной горбатовской на 0,37 усл.ед. ( $P \leq 0,001$ ), холмогорской - 0,36 усл.ед. ( $P \leq 0,001$ ) и голштинской на 0,28 усл.ед. ( $P \leq 0,001$ ) по сравнению с контрольными группами (табл.14).

В среднем концентрация этого показателя за лактации в опытных группах было выше на 0,40 усл.ед. ( $P \leq 0,001$ ), 0,37 усл.ед. ( $P \leq 0,001$ ) и 0,32 усл.ед. ( $P \leq 0,001$ ), чем в контрольных группах для соответствующих пород коров (табл. 15). 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.12-14).

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 во всех группах наблюдалась тенденция увеличения жирности молока. Наибольшее количество молочного жира отмечено на втором месяце лактации для всех групп и составило 23,9-33,5 кг

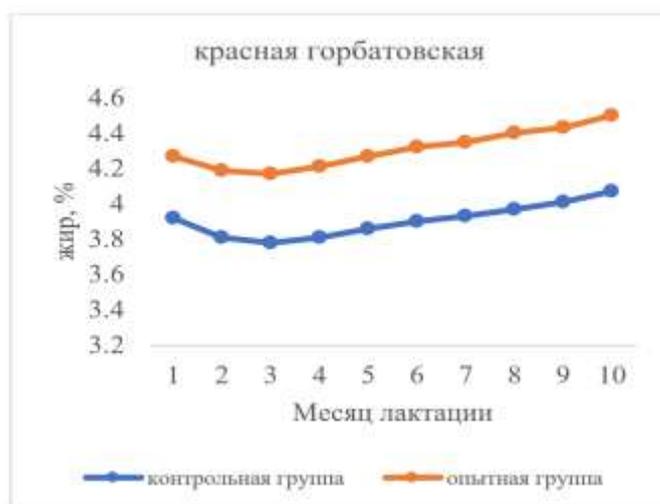


Рисунок 12— Массовая доля жира в молоке коров красной - горбатовской породы по месяцам лактации, %

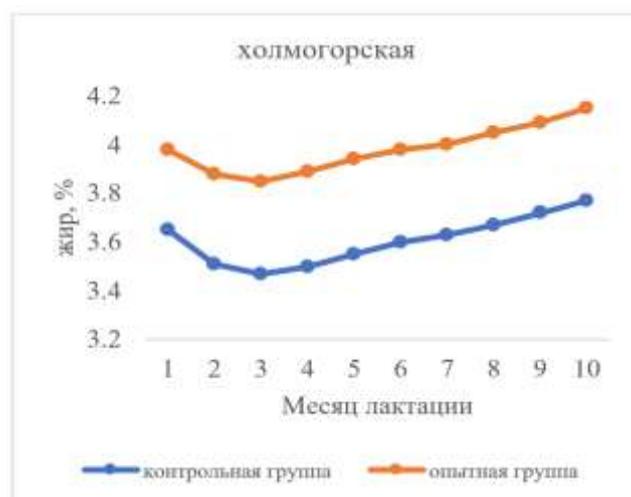


Рисунок 13— Массовая доля жира в молоке коров холмогорской породы по месяцам лактации, %

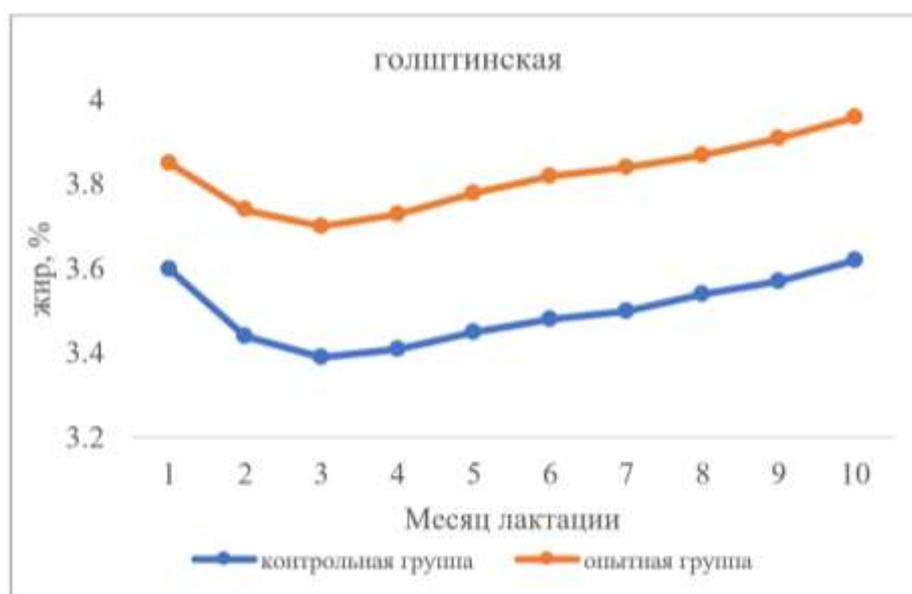


Рисунок 14 – Массовая доля жира в молоке коров голштинской породы по месяцам лактации, %

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. ( $P \leq 0,001$ ) 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.

Среднее процентное содержание белка в молоке коров за первые 100 дней лактации опытных групп, также было выше, чем в контрольных соответственно на 0,15 усл.ед. ( $P \leq 0,001$ ) у коров красной горбатовской, 0,13 усл.ед. ( $P \leq 0,001$ ) - холмогорской и 0,10 усл.ед. ( $P \leq 0,001$ ) голштинской пород (табл.14).

Содержание белка за весь период лактации у коров в опытных группах было больше контрольных на 0,17 усл.ед. ( $P \leq 0,001$ ) у красной горбатовской, 0,14 усл. ед. ( $P \leq 0,001$ ) холмогорской и 0,10 усл.ед. ( $P \leq 0,001$ ) голштинской пород соответственно (табл. 15). 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.15-17).

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 ( $P \leq 0,001$ ) по сравнению с холмогорской на 0,12 усл.ед. и на 0,34 усл.ед. голштинской породы (табл. 15).

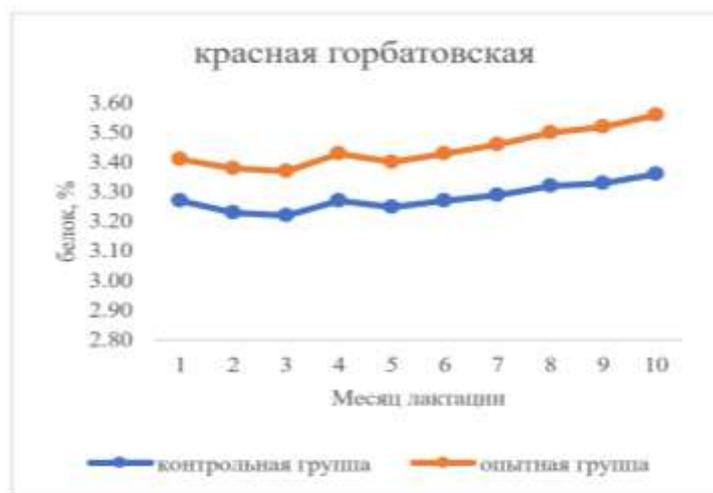


Рисунок 15 – Массовая доля белка в молоке коров красной горбатовской породы по месяцам лактации, %

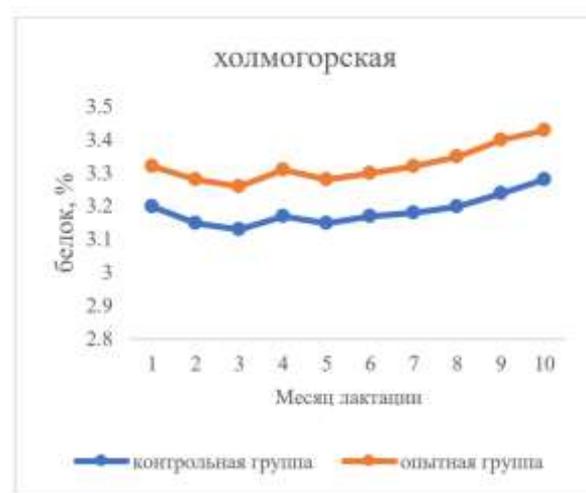


Рисунок 16 – Массовая доля белка в молоке коров холмогорской породы по месяцам лактации, %

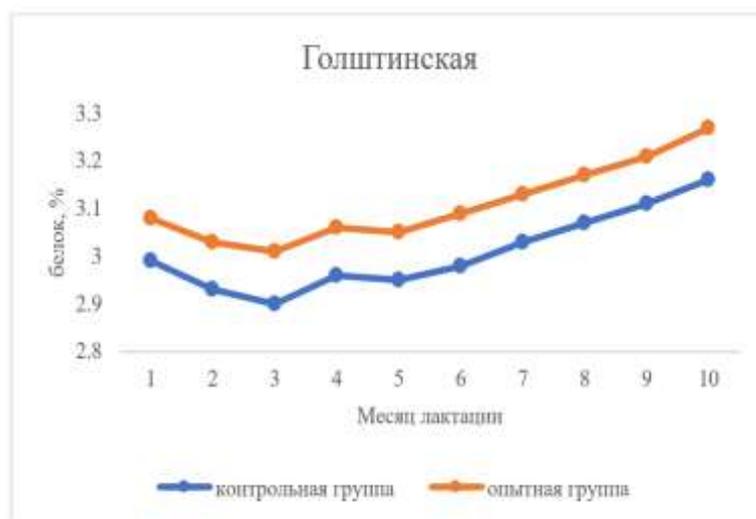


Рисунок 17 – Массовая доля белка в молоке коров голштинской породы по месяцам лактации, %

Значения СОМО, сухих веществ и плотности также показали существенные различия между контрольными и опытными группами независимо от породы коров. Опытные группы значительно ( $P \leq 0,001$ ) превосходили контрольных по

среднему содержанию СОМО в молоке за первые 100 дней лактации на 0,2 усл.ед., 0,2 усл.ед. и 0,5 усл.ед. у коров красной горбатовской, холмогорской и голштинской пород соответственно. Кроме того, по среднему содержанию сухих веществ в молоке опытные группы превосходили контрольные на 0,6 усл.ед., 0,6 усл.ед. и 0,8 усл.ед. для соответствующих пород коров» (табл. 14).

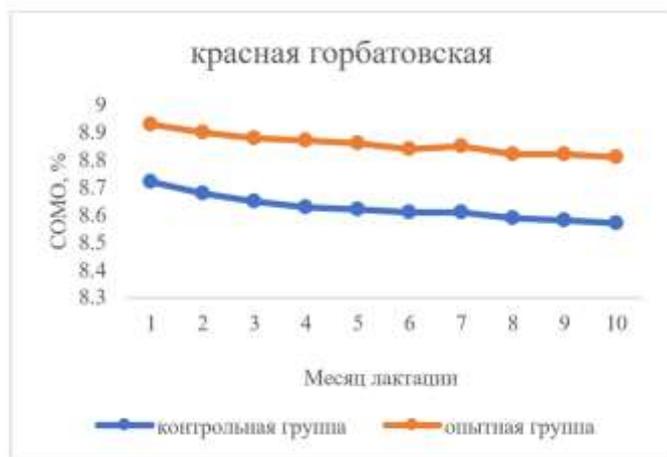


Рисунок 18 – Содержание СОМО в молоке коров красной - горбатовской породы по месяцам лактации, %

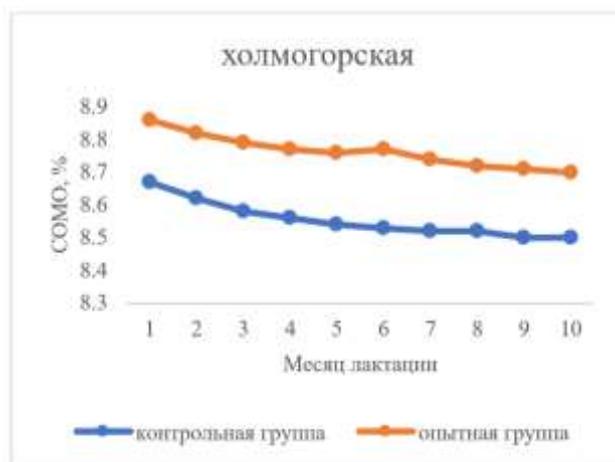


Рисунок 19 – Содержание СОМО в молоке коров холмогорской породы по месяцам лактации, %

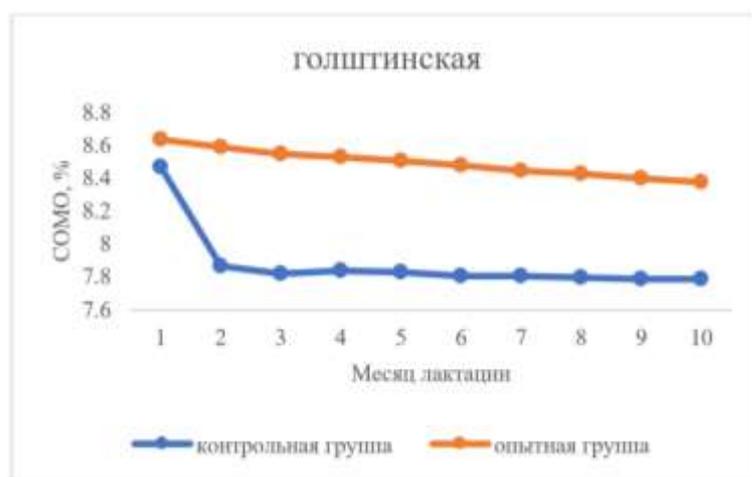


Рисунок 20 – Содержание СОМО в молоке коров голштинской породы по месяцам лактации, %

В среднем содержание СОМО за лактации в опытных группах было достоверно ( $P \leq 0.001$ ) 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 (табл. 15, рис.18-20).

Показатели СОМО и сухих веществ молока также значительно различаются у пород, как в контрольных, так и в опытных группах. Наибольшее среднее содержание общего сухого вещества за весь период лактации отмечено в молоке коров опытной группы красной горбатовской породы, которое было больше на 0,42 усл.ед. и 0,86 усл.ед. ( $P \leq 0,001$ ) по сравнению с коровами холмогорской и голштинской породы соответственно, и равно 13,17 %.

Опытные группы превосходили контрольные по плотности в молоке за первые 100 дней лактации на 0,28 усл.ед., 0,25 усл.ед. и 0,22 усл.ед. ( $P \leq 0,001$ ) у коров красной горбатовской, холмогорской и голштинской пород соответственно (табл. 14). В опытных группах плотность в молоке за лактации у коров красной горбатовской, холмогорской и голштинской пород была значительно ( $P \leq 0,001$ ) выше на 0,28 усл.ед., 0,24 усл.ед. и 0,22 усл.ед., чем в контрольных соответственно (Табл. 15, Рис. 24-26). Таким образом, использование пробиотика «Зоонорм» улучшило качественный состав молока: жир, белок, СОМО, сухое вещество у коров красной горбатовской, холмогорской и голштинской пород.

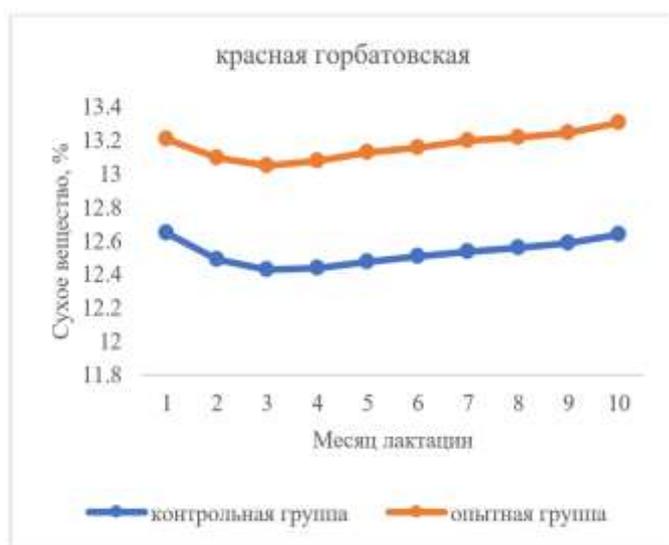


Рисунок 20 – Содержание Сухое в-во в молоке коров красной горбатовской породы по месяцам лактации, %

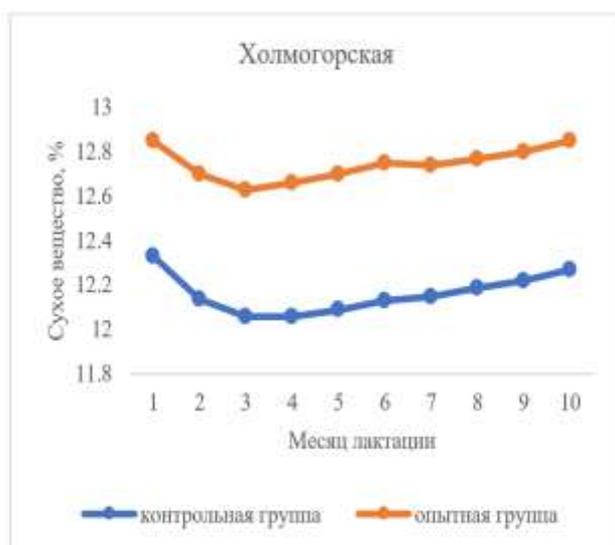


Рисунок 21 – Содержание Сухое в-во в молоке коров холмогорской породы по месяцам лактации, %

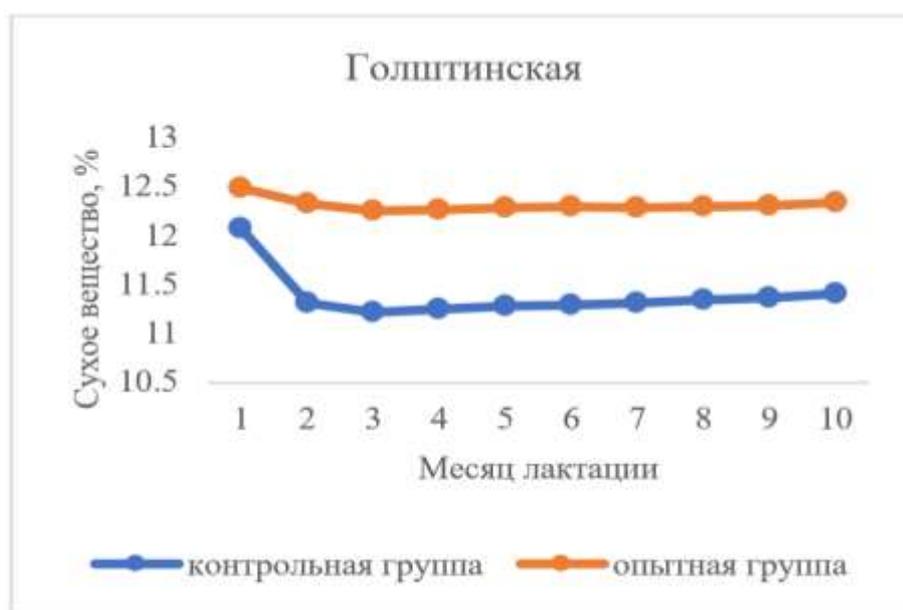


Рисунок 22 – Содержание сухое в-во в молоке коров голштинская порода по месяцам лактации, %

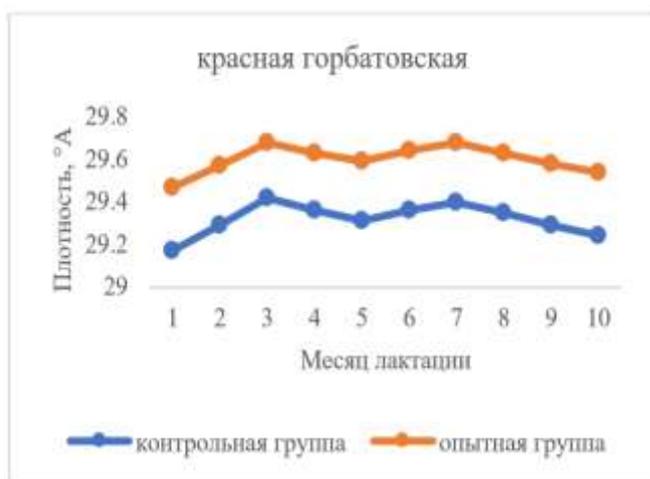


Рисунок 23 – Содержание плотности в молоке коров красной горбатовской породы по месяцам лактации, °А

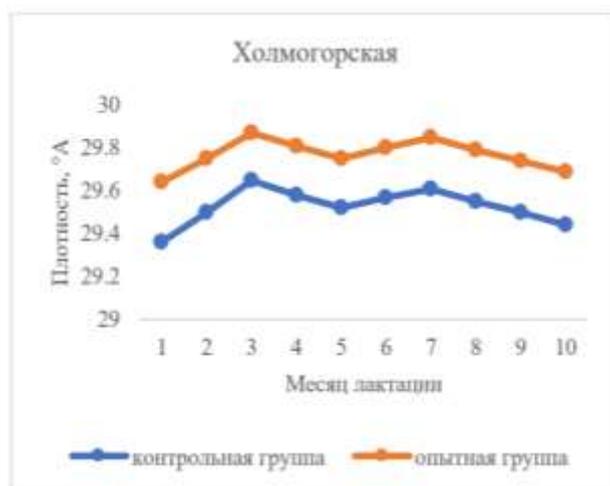


Рисунок 24 – Содержание плотности в молоке коров холмогорской породы по месяцам лактации, °А

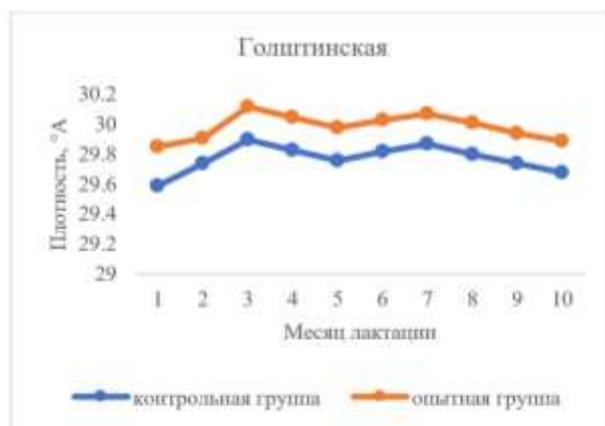


Рисунок 25 – Содержание плотности в молоке коров голштинской породы по месяцам лактации, °А

### 3.4. Структура химуса прямой кишки коров

Химус – это жидкое или полужидкое содержимое желудка и тонкого кишечника. Он состоит из частично переваренной пищи, желудочных и кишечных соков, желчи, а также слущенных эпителиальных клеток и микроорганизмов. Слово "химус" происходит от греческого χυμός, что означает "сок". Плотная эндогенная фракция (ПЭФ), растворимая фракция (РФ) и пищевые частицы (ПЧ) являются ключевыми компонентами химуса, представляя собой различные фракции, которые образуются в процессе пищеварения.

Таким образом, ПЭФ, РФ и ПЧ образуют единую функциональную систему в энтеральной среде, где каждая фракция выполняет свою уникальную роль в процессе пищеварения. Понимание их взаимодействия позволяет глубже изучить механизмы полостного пищеварения и динамику изменений в составе химуса по мере его продвижения через желудочно-кишечный тракт. Химус является сложной биологической средой, которая играет важную роль в пищеварении и усвоении питательных веществ, обеспечивая эффективное усвоение питательных веществ организмом.

Анализ фракций химуса прямой кишки коров (соотношение ПЧ - пищевые частицы, ПЭФ - плотная эндогенная фракция, РФ - растворимая фракция) представлен в таблицах 16-18.

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

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.

Таблица 16 – Фракции химуса коров красной горбатовской породы

Фракции химуса	За 15 дней до отела		После отела	
	группа			
	Контрольная	Опытная	Контрольная	Опытная
ПЧ	78,5	78,9	77,7	76,7
РФ	12,1	12,3	12,8	13,4
ПЭФ	9,2	9,5	9,2	8,9

Таблица 17 – Фракции химуса коров холмогорской породы

Фракции химуса	За 15 дней до отела		После отела	
	группа			
	Контрольная	Опытная	Контрольная	Опытная
ПЧ	77,9	78,6	77,5	76,9
РФ	11,8	11,9	12,9	13,2
ПЭФ	9,4	9,6	9,4	9,2

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

Таблица 18 – Фракции химуса коров голштинской породы

Фракции химуса	За 15 дней до отела		После отела	
	группа			
	Контрольная	Опытная	Контрольная	Опытная
ПЧ	78,7	79,2	79,7	78,8
РФ	11,5	12,1	11,8	11,6
ПЭФ	9,6	9,8	9,5	9,3

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. 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.

### **3.4.1. Химический состав химус прямой кишки коров**

В условиях интенсивного животноводства, когда высокопродуктивный скот содержится в помещениях без возможности выпаса и прогулок, а также при использовании кормов с недостаточным балансом минеральных веществ, часто наблюдаются дисбалансы в поступлении элементов. Это может привести к избытку одних минералов и дефициту других. В результате недостаточного или избыточного поступления минеральных веществ возникают нарушения обмена, что негативно сказывается на поедаемости и переваримости корма, снижает

приросты и молочную продуктивность, ухудшает оплодотворяемость и может вызывать различные заболевания (Георгиевский В.И., 1970; Олль Ю.К., 1986; Георгиевский В.И., Полякова Е.П., 1990; Кузьмина В.В., 2015)

Механизмы нарушения минерального обмена могут быть тесно связаны с их биологической функцией в организме, а также с антагонистическими взаимодействиями между различными элементами, как в организме, так и в гастроинтестинальной среде. Исследования на различных животных показали закономерности в изменении уровней минеральных элементов в стенках и содержимом пищеварительного тракта. Выяснено, что минеральные вещества, поступающие с пищей, легко высвобождаются из корма благодаря гидролитическим процессам, после чего они либо абсорбируются, либо фиксируются в кишечной стенке и химусе. На интенсивность этих процессов влияют такие факторы, как видовые особенности, продуктивность возрастные, и сбалансированность рациона (Андреев А.И. и соавторы, 2012; Андреев А.И., Менькова А.А., 2016; Кальницкий Б.Д., 1985; Ревякин А.О. и соавторы, 2014). Показатели химического состава химуса коров представлены в таблицах 19 -21.

Таблица 19 – Химический состав химуса коров красной горбатовской породы

Вид образца	Группы животных	Массовая доля в образцах			
		Сухое в-во, %	Сырая зола, %	Ca+ Mg, ммоль/кг	Fe мкмоль/кг
Химус до отела	Опыт	17,7	8,6	94,5	3,4
	Контроль	18,2	9,2	95,8	3,8
Химус после отела	Опыт	15,2	6,9	68,4	4,5
	Контроль	16,3	7,7	80,6	5,7

Как видно из данных, приведенных в таблицах, содержание сухого вещества, кальция, магния и железа в химусе опытной группы было ниже, чем у контрольных животных. 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.

Таблица 20 – Химический состав химуса коров холмогорской породы

Вид образца	Группы животных	Массовая доля в образцах			
		Сухое в-во, %	Сырая зола, %	Ca+ Mg, ммоль/кг	Fe мкмоль/кг
Химус до отела	Опыт	18,8	8,6	94,9	3,5
	Контроль	19,1	9,5	96,2	3,9
Химус после отела	Опыт	17,3	7,1	65,9	4,7
	Контроль	18,1	7,8	81,2	6,2

Реакция среди животных разных пород была разной: у коров красной горбатовской породы содержание этих элементов было ниже, чем у коров холмогорской и голштинской пород. Следовательно, можно предположить, что симбиотическая микрофлора способствовала ингибированию их выведения с калом. Это указывает на то, что пробиотики сыграли определенную роль в эффективном усвоении этих элементов.

Таблица 21 – Химический состав химуса коров голштинской породы

Вид образца	Группы животных	Массовая доля в образцах			
		Сухое в-во, %	Сырая зола, %	Ca+ Mg, ммоль/кг	Fe мкмоль/кг
Химус до отела	Опыт	19,7	9,3	95,1	3,6
	Контроль	20,3	9,8	96,5	4,2
Химус после отела	Опыт	18,4	7,3	67,5	4,9
	Контроль	19,5	8,1	82,7	6,3

### 3.5. Показатели сыворотки крови новорожденных телят

Рекомендуется проводить регулярный мониторинг передачи пассивного иммунитета от коров к телятам на ферме для обеспечения их здоровья и выживаемости (Godden S.M., 2008; de Souza R.S. и соавторы, 2021). Передача пассивного иммунитета у новорожденных телят обычно оценивается с помощью сывороточных концентраций IgG или общего белка в сыворотке крови. Данные показатели между собой сильно коррелируют, что указывает на их достоверность (Wilm J. и соавторы, 2018).

В результате проведенного исследования выяснено, что содержание общего белка в сыворотке крови было достоверно выше ( $P < 0,001$ ) у телят всех опытных групп по сравнению с контролеи (рис. 27). Содержание общего белка в сыворотке крови у телят красной горбатовской породы опытной группы был достоверно выше по сравнению с 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.

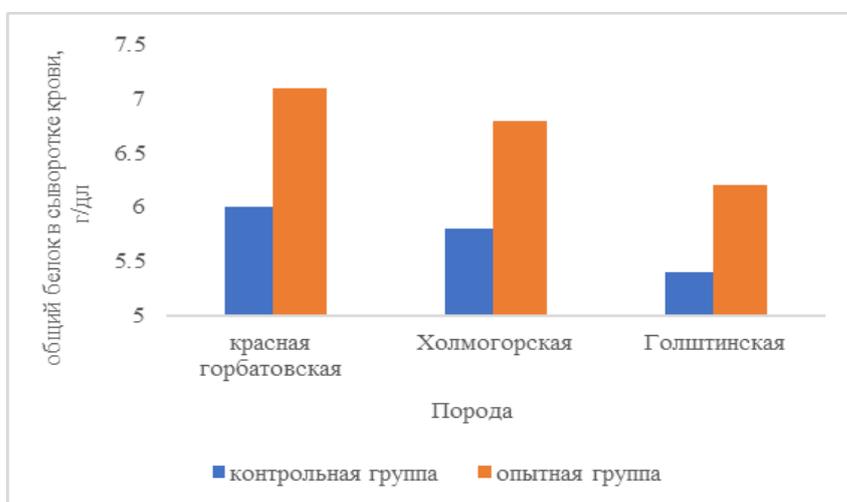


Рисунок 26 – Содержание общего белка в сыворотке крови у телят изучаемых пород

Нами установлено, что при минимально рекомендуемом количестве общего белка в сыворотке крови 5,1 г/дл, у телят всех групп в исследовании 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 Н. 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. 28). 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.

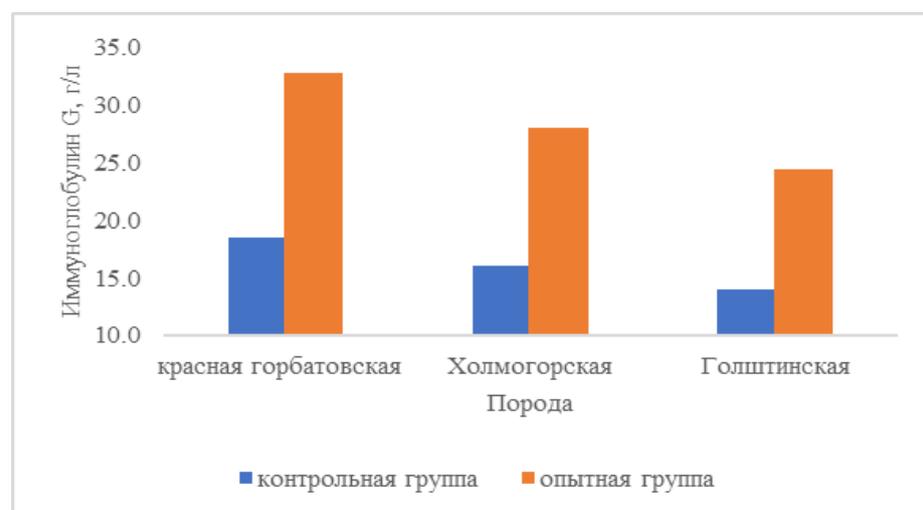


Рисунок 27 – Концентрация сывороточного иммуноглобулина (IgG) в крови телят изучаемых пород

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 и 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 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 КРС. За это время теленок значительно развивается физически, закладывая основу для его будущей продуктивности.

Характеристика живой массы молодняка в динамике представлена в таблицах 22, 23, 24. 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 месяцев 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 месяцев 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.

Таблица 22 – Живая масса телят красной горбатовской породы, кг ( $X \pm Sx$ )

Период, мес.	группа		± к контроль	
	контрольная	опытная	Кг.	%
Живая масса телят, кг.				
При рождении	31,2±0,26	31,8±0,32	0,6	1,9
1-й	48,9±0,54	53,1±0,46**	4,2	8,6
2-й	66,8±0,81	75,2±0,93**	8,4	12,6
3-й	85,3±1,29	98±1,37**	12,7	14,9
Абсолютный прирост	54,1	66,2*	12,1	22,4

Примечание: разность достоверна по отношению с контролем при. \*\* $P \leq 0,01$ , \* -  $P \leq 0,05$

Телята красной горбатовской породы опытной группы имели наивысший абсолютный прирост за первые 3 месяца жизни. Данный показатель у них был выше на 12,1 кг (22,4%,  $P < 0,05$ ), у телят холмогорской породы на 11 кг (18,6%,  $P < 0,05$ ) и голштинской породы на 10,5 кг (15,8%).

Таблица 23 – Живая масса телят холмогорской породы, кг ( $X \pm Sx$ )

Период, мес	группа		± к контроль	
	контрольная	опытная	кг	%
Живая масса телят, кг				
При рождении	34±0,34	34,5±0,24	0,5	1,5
1-й	53,4±0,41	57±0,51**	3,6	6,7
2-й	72,9±0,73	80,4±0,85**	7,5	10,3
3-й	93,1±1,42	104,6±1,30**	11,5	12,4
Абсолютный прирост	59,1	70,1*	11	18,6

Примечание: разность достоверна по отношению с контролем при. \*\* $P \leq 0,01$ , \* -  $P \leq 0,05$

Таблица 24 – Живая масса телят голштинской породы, кг ( $X \pm S_x$ )

Период, мес	группа		$\pm$ к контроль	
	контрольная	опытная	кг	%
	Живая масса телят, кг			
При рождении	40,6 $\pm$ 0,21	41,3 $\pm$ 0,27	0,7	1,7
1-й	62,5 $\pm$ 0,55	65,9 $\pm$ 0,63*	3,4	5,4
2-й	84,5 $\pm$ 0,90	91,7 $\pm$ 0,78**	7,2	8,5
3-й	107,1 $\pm$ 1,11	118,3 $\pm$ 1,23**	11,2	10,5
Абсолютный прирост	66,5	77	10,5	15,8

Примечание: разность достоверна по отношению с контролем при. \*\* $P \leq 0,01$ , \* -  $P \leq 0,05$

Среднесуточный прирост влияет на долгосрочную продуктивность и здоровье крупного рогатого скота. Правильный рост на ранних этапах жизни связан с лучшим надоем молока в более позднем возрасте и снижением ветеринарных расходов из-за улучшения общего состояния здоровья.

В животноводстве темпы роста телят являются критически важными показателями здоровья, питания и общей практики управления. Понимание среднесуточного прироста телят жизненно важно для оптимизации стратегий кормления, улучшения благополучия животных и повышения продуктивности. Среднесуточный прирост в молочный период является важным показателем будущего производства молока.

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 на 103 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 ( $P < 0,001$ ). (Табл. 25-27). 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.

Таблица 25 – Среднесуточный прирост телят красной горбатовской породы, г ( $X \pm S_x$ )

красная горбатовская				
Период, мес	группа		± к контроль	
	контрольная	опытная		
Среднесуточный прирост телят, г			г	%
1-й	590±10,86	710±18,85**	120	20,3
2-й	596,7±20,28	736,7±12,59**	140	23,5
3-й	616,6±23,02	760±16,85**	143,4	23,3
В среднем	601±18,04	736±16,10***	135	22,5

Примечание: разность достоверна по отношению с контролем при., \*\*\*  $P \leq 0,001$ , \*\*  $P \leq 0,01$

Таблица 26 – Среднесуточный прирост телят холмогорской породы, г ( $X \pm S_x$ )

холмогорская				
Период, мес	группа		± к контроль	
	контрольная	опытная		
Среднесуточный прирост телят, г			г	%
1-й	646,7±16,75	750±22,64*	103,3	16
2-й	650,0±21,55	780±16,29**	130	20
3-й	676,7±19,50	806,7±14,02***	129,3	19,1
В среднем	658,0±19,27	779±17,65***	121	18,4

Примечание: разность достоверна по отношению с контролем при., \*\*\*  $P \leq 0,001$ , \*\*  $P \leq 0,01$ , \* -  $P \leq 0,05$

Таблица 27 – Среднесуточный прирост телят голштинской породы, г ( $X \pm S_x$ )

голштинская				
Период, мес	группа		± к контроль	
	контрольная	опытная		
Среднесуточный прирост телят, г			г	%
1-й	730±10,21	820±17,74**	90	12,3
2-й	733,3±19,32	860±11,80**	126,7	17,3
3-й	753,3±15,80	886,7±10,78***	133,3	17,7
В среднем	739±15,11	856±13,44***	117	15,8

Примечание: разность достоверна по отношению с контролем при., \*\*\*  $P \leq 0,001$ , \*\* $P \leq 0,01$

Таким образом, на основании полученных данных об увеличении живой массы и среднесуточных приростов у телят опытных групп, можно сделать вывод, что исследуемый пробиотик улучшает показатели роста телят в молочный период.

### 3.7. Состав химуса прямой кишки телят

Организм молодняка получает пользу от использования пробиотиков в их рационе (Бондаренко В. М. и соавторы, 2004). Их действия сосредоточены на восстановлении и поддержании нормальной микрофлоры ЖКТ животных, которая является важным естественным защитным барьером против проникновения патогенных микроорганизмов.

Анализ сухого вещества фракций химуса прямой кишки телят (соотношение ПЧ - пищевые частицы, ПЭФ - плотная эндогенная фракция, РФ - растворимая фракция) представлен в таблице 28

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%.

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.

Таблица 28 – 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

Пробиотики обладают способностью модулировать микрофлору кишечника, которая играет жизненно важную роль в эффективном пищеварения и усвоении питательных веществ. Способствуя сбалансированную микробную среду, пробиотики могут усиливать процессы ферментации в рубце, что приводит к улучшению расщепления и усвоения питательных веществ, таких как сухое вещество и минералы (Lin X. и соавторы, 2021; Wang L. и соавторы, 2023).

Исследования показали, что применение пробиотиков может привести к изменению уровня минеральных веществ в сыворотке крови, что может быть

связано с изменением содержания минеральных веществ в фекалиях. Это означает, что пробиотики также могут способствовать улучшению минерального питания (Wu Y. и соавторы, 2021; Lin X. и соавторы, 2021).

Массовая доля сухих веществ и минерального состава в химусе молодняка представлена в таблицах 29 - 31. Установлено, что содержание сухого вещества, а также уровни кальция, магния и железа в ректальном химусе телят опытной группы были ниже, чем в контрольной. Содержания сухого вещества в химусе телят красной горбатовской породы сизилось и составило 1,2 усл. ед, у телят холмогорской породы 1,1 усл. ед. и у телят голштинской породы 1,2 усл. ед.. Отмечено, что концентрация всех исследуемых элементов у телят красной горбатовской породы была ниже, по сравнению с телятами других пород.

Таблица 29 – Массовая доля сухих веществ и минерального состава в химусе телят красной горбатовской породы

Группы	Показатели			
	Сух.в-во %	Зола, %	Ca +Mg, ммоль/ кг	Fe, мкмоль/кг
Контрольная	20,3	11,2	139,5	5,8
Опытная	19,1	10,7	119,8	4,0

Таблица 30 – Массовая доля сухих веществ и минерального состава в химусе телят холмогорской породы

Группы	Показатели			
	Сух.в-во %	Зола, %	Ca +Mg, ммоль/ кг	Fe, мкмоль/кг
Контрольная	20,8	11,5	141,2	6,1
Опытная	19,7	11,1	123,4	4,1

Таблица 31 – Массовая доля сухих веществ и минерального состава в химусе телят голштинской породы

Группы	Показатели			
	Сух.в-во %	Зола, %	Ca +Mg, ммоль/ кг	Fe, мкмоль/кг
Контрольная	21,6	11,9	144,5	6,5
Опытная	20,4	11,3	125,6	4,4

Реакция различалась в зависимости от породы: у телят красной горбатовской породы содержание сухого вещества был ниже, чем у телят холмогорских и голштинских породы. При этом у телят красной горбатовской породы концентрация этих минерального состава была ниже, чем у телят холмогорской и голштинской пород.

### **3.8. Экономическая эффективность использования пробиотика «Зоонорм»**

Все новые достижения в научных исследованиях должны оцениваться как с зоотехнической, так и с экономической точек зрения. экономический анализ был сосредоточен на повышении молочной продуктивности животных в результате применения исследуемого пробиотика.

Экономическая эффективность применения пробиотика» Зоонорм» в рационах коров была рассчитана на основании данных учета и молочной продуктивности коров разных пород в период лактации. Расчет экономической эффективности использования пробиотика Зоонорма представлен в таблице 32-34.

Результаты исследований показали, что коровы опытных групп достигли лучшей молочной продуктивности, что привело к улучшению экономических показателей. В частности, от коров красной горбатовской породы опытной группы в сравнении с контрольной, получили от реализации больше выручки на 11591 руб., увеличилась прибыль на 6279 руб., рентабельность на 8,3%.

Таблица 32 – Экономическая эффективность производства молока коров красной горбатовской породы

Показатель	группа		± к контроль
	контрольная	опытная	
Удой за лактацию, кг	1890	2104	214
Содержание жира, %	3,84	4,21	0,37
Содержание жира, КГ	72,58	88,58	16
Содержание белка, %	3,24	3,39	0,15
Содержание белка, КГ	61,24	71,33	10,09
Производственные затраты, руб.	49140	53652	4512
Себестоимость кг молока, руб.	26	25,5	-0,5
Цена реализации кг молока, руб.	34,5	36,5	2
Выручка от реализации, руб.	65205	76796	11591
Прибыль от реализации, руб.	16065	22344	6279
Уровень рентабельности, %	32,7	41,0	+8,3

Следовательно, включение пробиотика в рацион коров породы красная горбатовская является экономически выгодным. Стоимость пробиотика «Зоонорм» на 1 голову за период опыта составило 800 руб. по каждой породе.

Таблица 33 – Экономическая эффективность производства молока коров холмогорской породы

Показатель	группа		± к контроль
	контрольная	опытная	
Удой за лактацию, кг	2146	2362	216
Содержание жира, %	3,54	3,9	0,36
Содержание жира, кг	75,97	92,12	16,15
Содержание белка, %	3,16	3,29	0,13
Содержание белка, кг	67,81	77,71	9,9
Производственные затраты, руб,	55796	60231	4435
Себестоимость кг молока, руб.	26	25,5	-0,5
Цена реализации кг молока, руб.	34	35,5	1,5
Выручка от реализации, руб.	72964	83851	10887
Прибыль от реализации, руб.	17168	22820	5652
Уровень рентабельности, %	30,8	37,4	+6,6

Таблица 34 – Экономическая эффективность производства молока коров голштинской породы

Показатель	группа		± к контроль
	контрольная	опытная	
Удой за лактацию, кг	2543	2755	212
Содержание жира, %	3,48	3,76	0,28
Содержание жира, КГ	88,5	103,59	15,09
Содержание белка, %	2,94	3,04	0,1
Содержание белка, КГ	74,76	83,75	8,99
Производственные затраты, руб.	67389,5	71630	4240,5
Себестоимость кг молока, руб.	26,5	26	-0,5
Цена реализации кг молока, руб.	32,5	33,5	1
Выручка от реализации, руб.	82647,5	92292,5	9645
Прибыль от реализации, руб.	15258	19862,5	4604,5
Уровень рентабельности, %	22,6	27,4	+4,8

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.

## ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Одной из главных целей аграрной и экономической политики государства и важной составной частью национальной независимости является продовольственная безопасность, занимающая центральное место в составе критических проблем в мире. Это подтверждают заявления мировых организаций, таких как ООН (ФАО), Всемирная продовольственная программа (ВПП) и Международный фонд сельскохозяйственного развития (МФСР).

Большое количество трудов ученых и практиков, Абылкасымов . и соавторы (2013); Малюкова М.А. (2013); Сударев Н.П. и соавторы (2012); Стрекозов Н.И. и соавторы (2013); Фудина Е. В. (2020) указывают на то, что наиболее остро стоит вопрос в современном мире об обеспечении населения качественными и безопасными продуктами питания. Для решения этой задачи был выбран путь на повышение продуктивности сельскохозяйственных животных с сохранением высокой экономической эффективности при производстве продукции.

Важность получения качественной сельскохозяйственной продукции, особенно животноводческой, отражена в указе Президента № 20, утвердившем Доктрину продовольственной безопасности Российской Федерации.

Огромное значение для поддержания высокого уровня эффективности животноводства имеет воспроизводство животных. По мнению ученых (Комлацкий В.И., Еременко О. Н., 2021) отмечается, что ключевым фактором в развитии животноводства и непрерывности производства продукции является получение и сохранение здорового молодняка.

У новорожденных телят отсутствует врожденный иммунитет. Поэтому существует опасность колонизации ЖКТ потенциально вредными условно-патогенными микроорганизмами. В связи с этим важное значение имеет получение теленком качественного молозива матери для получения пассивного иммунитета и защиты здоровья.

Молозиво жизненно важно для здоровья телят, так как содержит необходимые антитела и питательные вещества для развития иммунной системы,

снижает смертность молодняка и повышает продуктивность стада. Правильное управление, включая своевременное выпаивание и контроль качества, играет ключевую роль в выращивании здоровых телят.

Для улучшения качества молозива в кормлении коров используются пробиотики. Во многих странах пробиотики полностью вытеснили кормовые антибиотики в животноводстве, поскольку последние часто вызывают побочные эффекты. Такой переход способствует более безопасному и устойчивому производству пищевых продуктов (Шевченко С.А. и соавторы 2018).

По сообщению Амерханова Х.А. и соавторы (2024) необходимым условием повышения сохранности телят после рождения является использование пробиотика в транзитный период коровам голштинской и зебувидных пород до отела и 5 суток после.

Актуальность темы нашего исследования обусловлено исследованием влияния пробиотика в рационе коров транзитного периода для повышения качества молозива и сохранности молодняка.

Целью исследований было определить эффективность применения пробиотика «Зоонорм» в кормлении коров в транзитный период разных пород для повышения качества молозива и сохранности молодняка в молочный период.

Для эксперимента было сформировано 3 группы по 10 голов в каждой, коров красной горбатовской, холмогорской и голштинской пород. Каждая группа была разделена на опытных и контрольных, состоящих из 5 голов. За период опыта, нетели в транзитный период в течение 15 суток до отела и 5 суток после, животные опытных групп получали по 100 доз (850 мг) пробиотика «Зоонорм» 1 раз в сутки. После отела проводили исследование молозива, а также осуществлено его выпаивание телятам согласно градации, от каждой матери своему теленку.

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).

В результате проведённого исследования выявлено, что средний уровень иммуноглобулина (IgG) в молозиве достоверно превышал показатель в опытных группах по сравнению с контрольными группами, независимо от породы животных.

При первом доении уровень IgG в молозиве коров красной горбатовской породы опытных групп был выше контрольных на 29 г/л (30,1 %), холмогорской на 26 г/л (27,4 %), голштинской на 12 г/л (21,8 %). 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.

Иммунный статус молозива снижается со временем после отёла, поэтому очень важно учитывать это при кормлении им новорождённых телят данными (Бакаева Л.Н. и соавторы, 2019; Trebukhov A.V. и соавторы, 2022). Следовательно, первое доение лучше всего проводить вскоре после отёла. В противном случае начало лактогенеза может привести к снижению концентрации IgG в молозиве. Было установлено, что при каждом последующем доении, как в контрольной, так и в опытных группах отмечалось снижение уровня иммуноглобулинов в молозиве.

Наибольшие показатели содержания иммуноглобулинов отмечаются у коров опытной группы красной горбатовской породы в течение первых трех доений: в первое доение содержание иммуноглобулинов составило - 125,7 г/л, что больше опытных групп голштинской породы на 58,8 г/л (46,5%,  $P < 0,001$ ), холмогорской на 4,8 (3,8%).

Во втором доении уровень иммуноглобулинов у коров красной горбатовской породы был выше опытных групп у коров голштинской на 43,6 г/л (43,6%,  $P < 0,001$ ), холмогорской на 10,3 г/л (10,3%) и составил 99,9 г/л. Содержание иммуноглобулинов у коров красной горбатовской породы при третьем доении - 67,8 г/л, что достоверно больше на 25,5 г/л, (37,6%,  $P < 0,001$ ), чем у коров голштинской породы и на 14 (20,6%) холмогорской соответственно.

Пассивный иммунитет может сформироваться при получении высококачественного молозива с концентрацией IgG  $\geq 50$  мг/мл (Weaver D. M. и соавторы, 2000, McGuirk S.M., Collins M. 2004, Lopez A.J, Heinrichs AJ, 2022).

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  $\geq 50$  мг/мл (Weaver, D.M. et al., 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 способствовало повышению уровня иммуноглобулинов в молозиве при 3-х кратном доении в течение суток.

Род бифидобактерий имеет решающее значение для поддержания здоровой микробиоты кишечника и связан с улучшением иммунной функции и пищеварения.

В ходе исследования установлено, что, опытные группы показали более высокое количество колоний бифидобактерий независимо от породы, что указывает на то, что пробиотики увеличивают полезную популяцию бактерий. При первом доении коров опытных групп общее количество колоний бифидобактерий в молозиве, красной горбатовской породы было выше на 0,6 log КОЕ/мл, холмогорской - на 0,5 log КОЕ/мл и на 0,4 log КОЕ/мл у коров голштинской породы.

При втором доении концентрация бифидобактерий в молозиве коров опытных групп красной горбатовской породы была выше на 0,5 log КОЕ/мл, холмогорской - на 0,6 log КОЕ/мл и на 0,3 log КОЕ/мл выше - голштинской породы. При третьем доении количество в молозиве коров опытных групп по сравнению с контрольными было выше на 0,4, 0,5 и 0,4 log КОЕ/мл у коров красной горбатовской, холмогорской и голштинской пород соответственно.

Кроме того, в результате исследований выявлено, что молозиво коров красной горбатовской породы опытной группы показали самое высокое общее количество бифидобактерий, как в первом, так и в последующих двух доениях по сравнению с молозивом двух других пород, что свидетельствует о специфической для породы реакции на пробиотики.

В первое доение опытных групп это количество у коров красной горбатовской составило 8,4 log КОЕ/мл, что выше, чем у коров опытных групп голштинской породы на 1,0 log КОЕ/мл, и холмогорской на 0,6 log КОЕ/мл. При втором доении опытных групп количество бифидобактерий у коров красной горбатовской породы составил 7,7 log КОЕ/мл, что на 0,9 log КОЕ/мл больше, чем у коров голштинской породы и на 0,4 log КОЕ/мл холмогорской. При третьем доении количество колоний у коров красной горбатовской породы составило 7,2 log КОЕ/мл, что на 0,8 log КОЕ/мл больше, чем у коров голштинской породы и 0,5 log КОЕ/мл холмогорской. Таким образом, установлено, что наилучшие показатели концентрации бифидобактерий в молозиве отмечаются у коров красной горбатовской породы.

Пробиотики повышают содержание бифидобактерий в молозиве разных пород, однако следует учитывать специфические реакции для каждой породы. Таким образом, дальнейшие исследования и разработки в этой области помогут определить оптимальные стратегии применения пробиотиков в молочном животноводстве с учётом особенностей разных пород.

Молоко млекопитающих способствует развитию полезных кишечных бактерий, которые могут защитить кишечный тракт от размножения патогенных бактерий (Roskova S. и соавторы, 2013). Количество колоний бифидобактерий в

молоке опытных групп превышало в контрольных группах. Концентрация бифидобактерий в молоке коров опытных групп красной горбатовской породы была на 0,6 log КОЕ/мл выше, холмогорской - на 0,5 log КОЕ/мл и на 0,5 log КОЕ/мл – у голштинской породы.

Молоко коров красной горбатовской породы опытной группы показали самое высокое общее количество бифидобактерий по сравнению с молоком двух других пород, что больше голштинской на 0,8 log КОЕ/мл, холмогорской на 0,5 log КОЕ/мл. Это указывает на то, что пробиотики способствуют росту бифидобактерий в молоке.

Результаты исследований показывают, что использование пробиотика в кормлении коров в сухостойный период улучшило качество молозива за счет увеличения содержания в нем сухого вещества и минеральных веществ. Содержание сухого вещества в молозиве коров опытных групп было выше контрольных.

Качество молозива варьируется между сравниваемыми группами, это связано с породой и временем доения. Молозиво из опытных групп показало более высокое качество с точки зрения содержания сухого вещества и минеральных веществ по сравнению с контрольными группами. Таким образом, включение пробиотика в рацион сухостойных коров привело к увеличению сухого вещества, улучшению минерального состава молозива.

Применение пробиотиков в кормлении животных для поддержания их общего состояния здоровья, иммунитета и удовлетворения потребностей в питании может стать многообещающим решением для обеспечения молочной продуктивности и качественного состава молока (Sharma С. и соавторы, 2018; Silva D. R. и соавторы, 2020; Devadharshini К. , Devamugilan С. 2024, Амерханов Х. А . и соавторы, 2024).

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.

У всех коров опытных групп произошло увеличение удоя в первые 100 дней лактации. При использовании пробиотического препарата «Зоонорм», валовый удой опытных групп превосходил контрольные на 214 кг (11,3 %,  $P \leq 0,001$ ) у коров красной горбатовской породы, на 216 кг (10,1 %,  $P \leq 0,001$ ) и 212 кг (8,3 %,  $P \leq 0,01$ ) 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. Валовой удой в опытных группах у коров голштинской породы был больше удоя красной горбатовской на 651 кг (30,9 %,  $P \leq 0,001$ ) и холмогорской на 393 кг (16,6 %,  $P \leq 0,001$ ).

Установлено положительное влияние пробиотика на удой и состав молока независимо от принадлежности к породе. Продуктивность коров опытных групп красной горбатовской породы, холмогорской и голштинской пород в среднем за лактацию превосходили контрольные по всем показателям соответственно на 646 кг (14 %,  $P \leq 0,001$ ), 665 кг (12,7 %,  $P \leq 0,001$ ) 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. Валовой удой в опытных группах коров голштинской породы за лактацию был выше, чем холмогорской на 16,1%,  $P \leq 0,001$  и на 29,9 %,  $P \leq 0,001$  - 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 Зоонорма в рацион коров повышало среднесуточный и валовой удой коров за лактацию независимо от принадлежности к породе.

По данным Белоокова О. В., 2012; Салимов Д.Д., 2013; Морозова Л.А. и соавторов; Смирнова, Ю. М. и соавторов, 2020; Ayad M. A. и соавторов, 2013; Shreedhar J.N. и соавторов, 2016; Tesfaye A., Nailu Y., 2019; Merati Z., Towhidi A., 2022., Nalla, K. и соавторов, 2022, скармливание коровам пробиотиков улучшило выработку молока, а также процентное содержание молочного жира.

Анализ полученных данных в нашем эксперименте 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 содержание жира за лактации в опытных группах было выше на 0,40 усл.ед. ( $P \leq 0,001$ ), 0,37 усл.ед. ( $P \leq 0,001$ ) и 0,32 усл.ед. ( $P \leq 0,001$ ), 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.

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. ( $P \leq 0,001$ ) соответственно и составило 4,31%.

Содержание белка за весь период лактации у коров в опытных группах было больше контрольных на 0,17 усл.ед. ( $P \leq 0,001$ ) у красной горбатовской, 0,14 усл. ед. ( $P \leq 0,001$ ) холмогорской и 0,10 усл.ед. ( $P \leq 0,001$ ) 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.

Наименьшее содержание белка в молоке за период лактации отмечено на третьем месяце для всех групп, наибольшее на втором месяце лактации для всех групп, что составило 20,3-27,1 кг.

Наивысшее среднее содержание белка за период лактации отмечено в молоке опытной группы коров красной горбатовской породы, которое было значительно больше ( $P \leq 0,001$ ) по сравнению с холмогорской на 0,12 усл.ед. и на 0,34 усл.ед. голштинской породы.

Кроме породных особенностей коров, имеющих разное процентное содержание жира и белка в молоке, в опытных группах при использовании пробиотика в кормлении коров активизируются восстановительные и метаболические процессы в слизистых оболочках кишечника, пристеночное пищеварение, отмечается увеличение популяции полезных микроорганизмов в рубце, то есть при норме рН рубца 6,4-6,8 и соотношению уксусной и пропионовой кислот 65:20 происходит увеличение содержания микробного сырого белка (Nalla K .и соавторы, 2022).

Результаты проведенного исследования показали, что значения СОМО, сухих веществ и плотности также показали существенные различия между контрольными и опытными группами независимо от породы коров. В среднем содержание СОМО за лактации в опытных группах было достоверно ( $P \leq 0,001$ ) 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. Содержанию сухих веществ у коров опытных групп по сравнению в контрольных было выше на 0,7 усл.ед., 0,6 усл.ед. и 0,9 усл.ед. соответствующих пород.

Показатели СОМО и сухих веществ молока также значительно различаются у пород, как в контрольных, так и в опытных группах. Наибольшее среднее содержание общего сухого вещества за весь период лактации отмечено в молоке коров опытной группы красной горбатовской породы, которое было больше на 0,42 усл.ед. и 0,86 усл.ед. ( $P \leq 0,001$ ) по сравнению с коровами холмогорской и голштинской породы соответственно, и равно 13,17 %.

Установлено, что произошло изменение соотношения структуры химуса прямой кишки между группами и породами. 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 на 2,1 % и 0,8 % соответственно по сравнению с коровами контрольных групп. Более того, у коров голштинской породы соотношение плотной эндогенной фракции и доля пищевых частиц в химусе прямой кишки опытной группы 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.

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.

Установлено, что содержание сухого вещества в химусе прямой кишки коров и телят опытной группы было ниже, чем у контрольных животных независимо от породы. Содержание сухого вещества в опытной группе коров красной горбатовской породы после отела было ниже на 1,1 усл. ед., холмогорской – 0,8 усл. ед., и голштинской – 1,1 усл. ед.

Реакция среди пород была разной: у коров красной горбатовской породы содержание сухого вещества было ниже, чем у коров холмогорской и голштинской пород.

На минеральный состав ректального химуса могут влиять пробиотики из-за их влияния на здоровье кишечника и доступности питательных веществ. Исследования на животных показали, что пробиотики могут улучшить усвоение жизненно важных минералов, таких как кальций, фосфор и магний. Кроме того, определенные штаммы пробиотиков могут способствовать производству короткоцепочечных жирных кислот, которые могут повысить растворимость и всасывание минералов в кишечнике (Schwaiger K. и соавторы, 2023). Исследования показали, что применение пробиотиков может привести к изменению уровня минеральных веществ в сыворотке крови, что может быть связано с изменением содержания минеральных веществ в фекалиях. Это

означает, что пробиотики также могут способствовать улучшению минерального питания. (Wu Y. и соавторы, 2021; Lin X. и соавторы, 2021).

Установлено, что содержание минеральных веществ (кальция, магния и железа) в химусе прямой кишки коров опытной группы было ниже, чем у контрольных животных независимо от породы. Реакция сред и пород была разной: у коров красной горбатовской породы содержание этих элементов было ниже, чем у коров холмогорской и голштинской пород.

Нами установлено, что при минимально рекомендуемом количестве общего белка в сыворотке крови 5,1 г/дл, у телят всех групп в исследовании концентрация находилась в пределах 6,2—7,1 г/дл.

Одним из эталонных методов определения передачи пассивного иммунитета является определение концентрации IgG в сыворотке крови. Нами установлено, что в опытных группах по сравнению с этим показателем в контроле существенно отличался средний уровень сывороточного IgG.

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.

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 КРС. За это время теленок значительно развивается физически, закладывая основу для его будущей продуктивности.

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 месяцев 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 месяцев 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.

Среднесуточный прирост в молочный период является важным показателем будущего производства молока. 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 120 г (20,3%,  $P < 0,01$ ) в 1-й мес, на 140 г (23,5%,  $P < 0,01$ ) во 2-й мес и на 143 г (23,3%,  $P = 0,01$ ) в 3-й мес. Животные холмогорской породы из опытной группы превышали контроль по среднесуточному приросту на 103 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 ( $P < 0,001$ ) (Табл. 25-27).

Таким образом, на основании полученных данных, можно сделать вывод, что исследуемый пробиотик улучшает показатели роста телят в молочный период, о чем свидетельствуют повышение у них живой массы и увеличение среднесуточных приростов.

Множество факторов, включая погодные условия, условия содержания и изменения рациона питания, могут повлиять на идеальное соотношение микрофлоры в пищеварительном тракте молодняка (Бондаренко В. М. и соавторы, 2004; Леонтьева И. 2012., Краснощекова Т. А. и соавторы, 2018). Организм молодняка получает пользу от использования пробиотиков в их рационе (Бондаренко В. М. и соавторы, 2004). Их действия сосредоточены на

восстановлении и поддержании нормальной микрофлоры желудочно-кишечного тракта животных, которая является важным естественным защитным барьером против проникновения патогенных микроорганизмов. Полезные микроорганизмы, такие как молочнокислые и бифидобактерии, выполняют роль иммуномодуляторов, синтезируя собственные антибиотические вещества и активируя защитные механизмы организма (Пышманцева Н.А. и соавторы, 201; Пышманцева Н.А. 2012; Иваненко О. и соавторы, 2014).

Результаты проведенного исследования показали, что 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%.

Изменения в соотношении плотной эндогенной фракции и пищевых частиц 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, плотная эндогенная доля у красной горбатовской породе снизилась на 7,1% и 14 % по сравнению с холмогорской и голштинской соответственно. Кроме того, в этой экспериментальной группе наблюдалось снижение доли пищевых частиц в химусе на 0,8% и 1,6% по сравнению с телятами соответствующих пород.

Пробиотики обладают способностью модулировать микрофлору кишечника, которая играет жизненно важную роль в эффективном пищеварения и усвоении питательных веществ. Способствуя сбалансированную микробную среду, пробиотики могут усиливать процессы ферментации в рубце, что приводит к улучшению расщепления и усвоения питательных веществ, таких как сухое вещество и минералы (Lin X. и соавторы, 2021; Wang L. и соавторы, 2023).

Установлено, что содержание сухого вещества, а также уровни кальция, магния и железа в ректальном химусе телят опытной группы были ниже, чем в контрольной. Содержание сухого вещества в опытной группе телят красной горбатовской породы было ниже на 1,2 усл. ед., холмогорской на 1,1 усл. ед., и голштинской на 1,2 усл. ед.

Реакция различалась в зависимости от породы: у телят красной горбатовской породы содержание сухого вещества был ниже, чем у телят холмогорских и голштинских породы. При этом у телят красной горбатовской породы концентрация этих минерального состава была ниже, чем у телят холмогорской и голштинской пород.

Все новые достижения в научных исследованиях должны оцениваться не только с зоотехнической, но и с экономической точек зрения. Результаты исследования показали, что лучшая молочная продуктивность и экономические показатели были у животных опытных групп животных.

Введение пробиотика Зоонорм в рацион коров разных пород является экономически целесообразным. Выручка от реализации молочной продукции у коров красной горбатовской породы опытной группы превысила таковую в контрольной группе у коров холмогорской породы на 10887 руб. и у коров голштинской - на 9645 руб. Высокие показатели прибыли и рентабельности отмечены у животных всех групп, получавших пробиотик. 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.

## 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 665кг (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 Молодняк 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 опытной группы было значительно выше, чем в контрольной ( $P < 0,001$ ). 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%,  $P < 0,01$ ) больше, 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%, больше, холмогорской породы — на 18,4%, больше, а голштинской породы — 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 повышений молочной продуктивности коров, улучшение качество молока, получение высококачественного молозиво, сохранности молодняка крупного рогатого скота и ускорения темпов их роста и развития, рекомендуем

применение пробиотика «Зоонорм» в кормлении коров разных пород 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 лактации. В то время как настоящее исследование демонстрирует его пользу в улучшении качества молозива и молочная продуктивность коров разных пород, требуется дальнейшее изучение, чтобы определить, различаются ли эти эффекты в зависимости от генетических особенностей, стадий лактации и условий окружающей среды. Рекомендуем исследования по применению пробиотика проводить также в отрасли мясного направления продуктивности 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 ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Абылкасымов, Д. Проблема воспроизводства крупного рогатого скота в высокопродуктивных стадах / Д. Абылкасымов, Л. В. Ионова, П. С. Камынин // Зоотехния. – 2013. – № 7. – С. 28-29.
2. Амерханов Х. А. Породы молочного скота / Амерханов Х.А., Стрекозов Н.И., Сельцов В.И. // Молочное скотоводство России. М. 2013г.-С.-24-40.
3. Амерханов Х.А. Влияние пробиотика Зоонорм на качество молозива (молока) коров / Х.А. Амерханов, О.И. Соловьева, О.В. Селицкая, Э.Г. Асмерет, О.Н. Аксенова // Современное состояние и перспективы развития животноводства России и стран СНГ: Коллективная монография РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. – Москва. – 2022. – С. 37-41.
4. Амерханов, Х. А. 2024. Способ повышения естественной резистентности новорожденных телят крупного рогатого скота: // Х. А. Амерханов, О. И. Соловьева, О. В. Селицкая. (Патент № RU 2 814 266 C1), Россия. Опубликовано: 28.02.2024 Бюл. № 7.
5. Андреев А.И. Особенности минерального обмена в организме телок при половом созревании / А. И. Андреев, А. А. Менькова, В. И. Чикунова, В. Н. Пронин // Вестник Орловского государственного аграрного университета. – 2012. – № 6(39). – С. 72-73.
6. Андреев, А. И. Особенности возрастных изменений содержания цинка у телок / А. И. Андреев, А. А. Менькова // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. – № 2(34). – С. 109-112.
7. Бакаева, Л. Н. Содержание иммуноглобулинов в молозиве коров разных пород в зависимости от времени после отела / Л. Н. Бакаева, С. В. Карамаев, А. С. Карамаева // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 4. – С. 34-39.

8. Белоокова, О. В. Продуктивные качества коров и сохранность молодняка при использовании в рационах микробиологических препаратов / О. В. Белоокова // Вестник Курганской ГСХА. – 2012. – № 3(3). – С. 48-50.

9. Бугров, П.С. Молочная продуктивность и воспроизводительная способность высокопродуктивных коров в зависимости от наследственных факторов / П. С. Бугров, Н. В. Иванов, Д. Абылкасымов, Н. П. Сударев // Молочное и мясное скотоводство. – 2016. – № 8. – С. 27-30.

10. Бурлаков, Н.М., Старцев, Д. И. Скотоводство [Текст]: крупный рогатый скот; Т. 1 / в 2-х т. Сельхозгиз (М.), -1960., - 420 [1] с. : ил. - Б. ц.

11. Вахрушева, Т. Диспепсии телят: патоморфологическая оценка и диагностика / Т. Вахрушева // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2021. – № 10. – С. 7-13.

12. Взаимовлияния микроэлементов в крови лабораторных животных при нормальном и избыточном пищевом потреблении / А. О. Ревякин, Н. Н. Каркищенко, Е. Б. Шустов [и др.] // Биомедицина. – 2014. – № 1. – С. 61-66.

13. Влияние экспериментальной пробиотической добавки на молочную продуктивность и качество молока коров / И. Т. Вафин, Г. Р. Юсупова, Ш. К. Шакиров, А. Х. Волков // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2019. – Т. 238, № 2. – С. 42-45. – DOI 10.31588/2413-4201-1883-238-2-42-46.

14. Герчиков Н.П. Скотоводство // Н.П. Герчиков, Издательство «Лань». - 1964. - 320 с.

15. Голштинская порода в создании улучшенных генотипов и внутрипородных типов крупного рогатого скота / Н. М. Косяченко, М. В. Абрамова, А. В. Ильина [и др.]. – Ярославль: ООО "Канцлер", 2020. – 157 с. – ISBN 978-5-907417-06-9.

16. Горелик, А. С. Качество молозива и молока при применении препарата "Альбит-био" / А. С. Горелик, О. В. Горелик // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2016. – № 8. – С. 34-38.

17. ГОСТ 25179-90 Молоко. Методы определения белка. – Взамен ГОСТ 25179-82. Введ. 01.01.91. Гос. комитет СССР по управлению качеством продукции и стандартам. – М.: – 1990. 4с.
18. ГОСТ 26226-95. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения сырой золы. – Взамен ГОСТ 26226-84; Введ. 01.01.97. Минск, 1995. – 5 с.
19. ГОСТ 26809-86 Молоко и молочные продукты. Правила приемки, методы отбора и подготовка проб к анализу. – Взамен ГОСТ 3622-68. Введ. 01.10.2009. Постановлением Гос. Комитета по стандартам СССР. – М.: 1987.– 11 с
20. ГОСТ 32343-2013. Корма, комбикорма. Определение содержания кальция, меди, железа, магния, марганца, калия, натрия и цинка методом атомно-абсорбционной спектрометрии. – М.: Стандартиформ, 2014.
21. ГОСТ 33924-2016. Молоко и молочная продукция. Методы определения бифидобактерий. – М.: Стандартиформ, 2016.
22. ГОСТ 3625-84 Молоко и молочные продукты. Методы определения плотности. Взамен ГОСТ 3625-71; Введ. 01.07.85. – М.: Гос. комитет СССР по стандартам, 1984. – 12с.
23. ГОСТ 3626-73 Молоко и молочные продукты. Методы определения влаги и сухих веществ. Взамен ГОСТ 3626-47; Введ. 01.07.73. М.: Гос. комитет стандартов Совета Министров СССР, 1974. – 9с.
24. ГОСТ 5867-90 Молоко и молочные продукты. Методы определения жира. – Взамен ГОСТ 5867-69, ГОСТ 6822-67 в части п. 2.2. Введ. 01.07.91 Гос. комитет СССР по управлению качеством продукции и стандартам. М.: – 1990. – 11 с.
25. ГОСТ ISO 8070/IDF 119-2014 Молоко и молочные продукты. Определение содержания кальция, натрия, калия и магния. Спектрометрический метод атомной абсорбции. Москва, Российский институт стандартизации, 2021.
26. Гульбет, А. Э. Качество молозива и молока коров разных пород при использовании пробиотика Зоонорм / А. Э. Гульбет, Х. А. Амерханов, О. И.

Соловьева // Животноводство и кормопроизводство. – 2024. – Т. 107, № 2. – С. 116-127. – DOI 10.33284/2658-3135-107-2-116.

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

28. Гумеров, А. Б. Влияние качества молозива и молока на сохранность и рост телят при применении ферментных препаратов / А. Б. Гумеров, А. С. Горелик, И. В. Кныш // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2018. – № 51. – С. 163-169.

29. Димов В.Т. "Микробиовит Енисей" - эффективный источник повышения молочной и мясной продуктивности животных : Рекомендации/ В. Т. Димов, Л. В. Ефимова, Т. А. Удалова [и др.]. – Красноярск : Государственное научное учреждение Красноярский научно-исследовательский институт животноводства Россельхозакадемии, 2007. – 15 с.

30. Донник, И. М. Качество молозива и сохранность телят в условиях использования природных энтеросорбентов / И. М. Донник, О. П. Неверова, О. В. Горелик // Аграрный вестник Урала. – 2016. – № 7(149). – С. 4-8.

31. Дунин, И. М. Проблемные вопросы сохранения и использования генофонда крупного рогатого скота / И. М. Дунин, Д. П. Прохоренко // Молочное и мясное скотоводство. – 1995. – № 4. – С. 9-10.

32. Дунин, И.М. Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2018 год) / И.М. Дунин, Х.А. Амерханов, Г.И. Шичкин и др. – М.: Изд-во ФГБНУ ВНИИплем. – 2019. – 272 с.

33. Дунин, И.М. Пути совершенствования скота красно-пестрой молочной породы / И. М. Дунин, А. И. Прудов, К. К. Аджибеков, Д. Г. Прохоренко // Зоотехния. – 2003. – № 4. – С. 2-4.

34. Егиазарян, А. В. На передовых рубежах племенной работы в молочном скотоводстве Российской Федерации / А. В. Егиазарян, И. В. Конюшко, Л. Ю. Трусова // Молочное и мясное скотоводство. – 2015. – № 5. – С. 9-12

35. Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2023 год)// Г.И. Шичкин, И.М.Дунин, Е.Е. Тяпугин, и др. - М.: изд-во ФГБНУ ВНИИплем, 2024.- 244 с.
36. Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2022 год) // Г.И. Шичкин, Д.В.Бутусов, Г.Ф. Сафина, и др. - М.: изд-во ФГБНУ ВНИИплем, 2023.- 255 с.
37. Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве и хозяйствах Российской Федерации (2010, 2011, 2012) / И.М.Дунин, В.В.Шапочкин, Х.А. Амерханов и др. - М.: изд-во ФГБНУ ВНИИплем, 2013.- 282 с.
38. Ермилова Т. С. Биологические свойства молозива коров / Т. С. Ермилова, Н. М. Сошников, Н. И. Захаркина [и др.] // Ветеринария и кормление. – 2022. – № 3. – С. 25-29. – DOI 10.30917/АТТ-VK-1814-9588-2022-3-6.
39. Ерохин, В. В. Использование сорбента "Ковелос-Сорб" в рационах коров / В. В. Ерохин // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. – 2014. – Т. 3, № 2. – С. 151-155.
40. Ефимова, Л. В. Эффективные микроорганизмы в кормлении крупного рогатого скота и свиней / Л. В. Ефимова, Т. А. Удалова. – Красноярск : Государственное научное учреждение Красноярский научно-исследовательский институт животноводства Россельхозакадемии, 2011. – 100 с.
41. Завертяев, Б.П. Совершенствование системы разведения и селекции молочного скота / Б.П. Завертяев, П.Н. Прохоренко //Зоотехния. – 2000.- №8.– С. 8 -12.
42. Иваненко, О. Лечебно-профилактическая эффективность пробиотического препарата при диспепсии телят / О. Иваненко, М. Зухрабов, О. Грачева // Ветеринария сельскохозяйственных животных. - 2014. –№ 2. –С. 37–40.
43. Игнатьева, Н. Л. Хозяйственно-полезные признаки голштинизированных коров черно-пестрой породы и корреляционная связь между

ними / Н. Л. Игнатьева, А. Ю. Лаврентьев // Молочнохозяйственный вестник. – 2020. – № 1(37). – С. 35–45.

44. Калинихин В.В. Новое в технологии выращивания поросятсосунов (методическое наставление) / В.В. Калинихин, Л.В. Ефимова, В.Т. Димов. - Красноярск: «Литера-принт», 2010. – 34 с.

45. Кальницкий, Б. Д. Минеральные вещества в кормлении животных / Б. Д. Кальницкий. – Ленинград : Ленинградское отделение "Агропромиздат", 1985. – 207 с.

46. Карамаев, С. В. Качество молозива молочных пород крупного рогатого скота / С. В. Карамаев, Л. Н. Бакаева, З. Х. Валитов [и др.] // Научно-исследовательский журнал фармацевтической, биологической и химической промышленности. – 2018. – №9 (5) . –С.1429-1439.

47. Кибкало, Л. Эффективность производства молока от коров голландской и немецкой селекций / Л. Кибкало, Н. Ткачева, Н. Гончарова // Молочное и мясное скотоводство. – 2010. – № 5. – С. 41-46.

48. Комлацкий, В. И. Особенности улучшения воспроизводства стада коров / В. И. Комлацкий, О. Н. Еременко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2021. – № 167. – С. 75-83. – DOI 10.21515/1990-4665-167-005.

49. Костомахин, Н. М. Рост и продуктивные качества первотелок голштинской породы в зависимости от страны происхождения быков-производителей / Н. М. Костомахин, А. А. Ф. А. Иса // Главный зоотехник. – 2017. – № 6. – С. 35-43.

50. Костомахин, Н.М. Породы крупного рогатого скота. / Н. М. Костомахин. – Москва: Издательство Колос С, 2011. – 119 с.

51. Костомахин, Н.М. Скотоводство: учебное пособие / Н.М. Костомахин. – СПб.: Лань, 2007. – 432 с.

52. Красота, В.Ф. Разведение сельскохозяйственных животных / В.Ф. Красота, Т.Г. Джапаридзе, Н.М. Костомахин. – М.: Колос С, 2005. – 424с.

53. Кузнецов, А. Ф. Крупный рогатый скот: содержание, кормление, болезни: диагностика и лечение/ А. Ф. Кузнецов, А. А. Стекольников, И. Д. Алемайкин [и др.] //: Учебник. — 2-е изд., доп. — СПб.: Издательство «Лань», 2016. — 752 с.
54. Левахин, В. Использование пробиотиков в животноводстве / В. Левахин, И. Бабичева, М. Поберухин [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. — 2011. — № 8. — С. 13-14.
55. Лоретц, О. Г. Повышение естественной резистентности и сохранности телят в молочный период : научно-практические рекомендации / О. Г. Лоретц, А. С. Горелик, О. В. Горелик, О. П. Неверова. — Екатеринбург : Уральский государственный аграрный университет, 2019. — 52 с.
56. Ляшенко, В. В. Характеристика импортного скота разной селекции в условиях лесостепного Поволжья / В. В. Ляшенко, Ю. А. Светова, И. В. Каешова, Т. А. Гусева // Нива Поволжья. — 2016. — № 4(41). — С. 43-49.
57. Малюкова, М.А. Реализация генетического потенциала продуктивных показателей ярославского скота при различных технологиях содержания / автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.07.— Москва. — 2013. — 23 с.
58. Маринченко, Т.Е. Повышение эффективности молочного скотоводства /Т.Е. Маринченко // Вестник всероссийского научно-исследовательского института механизации животноводства. — 2019. — № 2 (34) — С. 193-203.
59. Мишхожев, А. А. История и перспективы развития голштинской породы скота / А. А. Мишхожев, Т. Т. Тарчоков // NovaInfo.Ru. — 2016. — Т. 1, № 43. — С. 112-116.
60. Молочное скотоводство России (в рамках реализации приоритетного национального проекта «Развитие агропромышленного комплекса» России) / Под ред. Н.И. Стрекозова, Х.А. Амерханова. — М., 2006.- 604 с.
61. Морозова, Л.А . Эффективность использования микробиологических добавок в рационах стельных сухостойных коров / Л. А. Морозова, И. Н.

Миколайчик, Г. У. Абилева, Н. А. Субботина // Вестник КрасГАУ. – 2016. – № 10(121). – С. 192-199.

62. Неминушая Л. А. Микроорганизмы – основа для создания лечебно-профилактических кормовых добавок // Ветеринарный врач. – 2010. – № 6. – С. 47–50.

63. Никифорова, Л. Эффективность голштинизации в племенных заводах Брянской области / Л. Никифорова // Молочное и мясное скотоводство. – 2003. – № 1. – С.15-17.

64. Овчинникова, Е. А. Анализ современного состояния отрасли молочного скотоводства Московской области / Е. А. Овчинникова // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2016. – № 7. – С. 28-31.

65. Панин, А.Н. Пробиотики в системе рационального кормления животных / А.Н. Панин, Н.И. Малик // Пробиотики, пребиотики, симбиотики и функциональные продукты питания. науч.-практ.журн. – СПб.: – 2007. – С. 59.

66. Пархоменко, Б.Л. Результаты оценки быков-производителей молочных и молочно-мясных пород с учетом белков молочности дочерей / Б.Л. Пархоменко // Зоотехния. – 2011. – № 4. – С. 7– 9.

67. Погодаев, В. А. Влияние пробиотиков нового поколения «Бифидум СХЖ» и «Зоонорм» на продуктивность молодняка овец / В. А. Погодаев, И. Г. Рачков, Л. В. Кононова [и др.] // Сельскохозяйственный журнал. – 2024. – № 1(17). – С. 130-141. – DOI 10.48612/FARC/2687-1254/013.1.17.2024.

68. Полякова, Е. П. Метод изучения полостного пищеварения / Е. П. Полякова, Д. А. Ксенофонтов, А. А. Иванов // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. – 2016. – № 12(136). – С. 110-114.

69. Пробиотики и микронутриенты при интенсивном выращивании цыплят кросса Смена (Монография) / Г.А. Ноздрин, А.Б. Иванова, А.И. Шевченко, С.А. Шевченко. – Новосибирск. – 2009. – 197 с.

70. Программа разведения и совершенствования крупного рогатого скота холмогорской породы на период 2010-2015 гг. / И.М. Дунин, Л.А. Пархоменко, Н.С. Никулкин, В.М. Высоцкая. - Лесные поляны, 2010. – 65 с.
71. Программа совершенствования животных Центрального типа холмогорской породы крупного рогатого скота в ЦФО в направлении повышения белковомолочности /И.М. Дунин, Л.А. Пархоменко, Н.С. Никулин и др.; ФГНУ ВНИИПлем. - Лесные поляны, 2009.-76с.
72. Прохоренко, П. Н. Генетика и селекция молочного скота / П. Н. Прохоренко, Б. П. Завертяев // Зоотехния. – 2004. – № 9. – С. 2-6.
73. Прохоренко, П.Н. Племенное дело в молочном животноводстве. / П.Н. Прохоренко, А.В. Егизарян //Молочная промышленность. -2009.-№4.-С.48-50.
74. Пудовкин, Д.Н. Болезни молодняка крупного рогатого скота: Д.Н. Пудовкин, С.В. Щепеткина, Л.Ю. Карпенко, О.А. Ришко, практические рекомендации (издание второе, дополненное). СПб. Издательство ФГБОУ ВПО «СПбГАВМ», 2019 г. – 204 с.
75. Пышманцева, Н.А. Влияние пробиотика «Бацелл» в рационах молодняка кур-несушек на переваримость питательных веществ корма / Н.А. Пышманцева, И.Р. Тлецерук, Н.П. Ковехова, З.В. Псахчиева // Известия Горского государственного аграрного университета. –2011. –Т. 48. –№ 2. –С. 90-92.
76. Пышманцева, Н.А. Научное обоснование практического применения отечественных пробиотиков в птицеводстве и животноводстве / Н.А. Пышманцева Н.А. // Дисс. на соиск. учен. степ. Доктора сельскохозяйственных наук. – Краснодар, 2012. – 350 с.
77. Родионов, Г. В. Основы животноводства / Г. В. Родионов, Ю. А. Юлдашбаев, Л. П. Табакова // 2е изд., стер. Санкт Петербург: Лань, 2021. – 564 с.
78. Родионов, Г.В. Скотоводство /Г.В. Родионов, Н.М. Костомахин, Л.П. Табакова. //- СПб: Издательство «Лань». – 2017. – 488 с.
79. Ружевский, А. Б. Породы крупного рогатого скота/ А. Б. Ружевский, Ю. Д. Рубан, П. П. Бердник// Москва: Колос, 1980. – 246 с.

80. Салимов, Д. Д. Эффективность применения пробиотиков при содержании мясных кур / Д. Д. Салимов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2013. – № 4(42). – С. 145-148.
81. Сандгрэн К.Х. Продуктивное долголетие коров. AGROHOME. [Электронный ресурс]. – URL: <https://agro-home.ru/news/stati/produktivnoe-dolgoletie-korov/> (Дата обращения: 03.04.2025).
82. Сизова, Ю.В. Влияние кормления на рост и развитие телят/ Ю.В. Сизова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2016. – № 2 (58). – С.106–108.
83. Смирнова, Ю. М. Эффективность использования пробиотиков в кормлении дойных коров / Ю. М. Смирнова, А. С. Литонина, А. В. Платонов // Вестник КрасГАУ. – 2020. – № 9(162). – С. 145-151. – DOI 10.36718/1819-4036-2020-9-145-151.
84. Соколенко, Г. Г. Пробиотики в рациональном кормлении животных / Г. Г. Соколенко, Б. П. Лазарев, С. В. Миньченко // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2015. – № 1(5). – С. 72-78.
85. Солдатов, А.П. Особенности племенной работы в условиях промышленной технологии / А.П. Солдатов, С.А. Холодков // Изв. ТСХА. – 1988. – Вып. 2. – С. 124-136.
86. Соловьева О. И. Селекционно – технологические методы и приемы повышения молочной продуктивности коров разных пород. Дис. д-ра с.х. наук. / Соловьева О. И. –М.- 2014. -342с.
87. Соловьева, О. И. Микробиота химуса ЖКТ и молозива зебувидных коров при использовании пробиотика в сухостойный период / О. И. Соловьева, Х. А. Амерханов, Н. Г. Рузанова [и др.] // Наследие академика Н.В. Цицина: Ботанические сады. Отдаленная гибридизация растений и животных 2023. – С. 165-166.
88. Соловьева, О. И. Повышение эффективности разведения молочного скота / О. И. Соловьева, Х. А. Амерханов, Р. М. Кертиев. – г. Москва: Российский

государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 199 с. – ISBN 978-5-9675-1827-0.

89. Соловьева, О. И. Продуктивность и воспроизводительные качества коров голштинской породы разного происхождения / О. И. Соловьева, Е. И. Крестьянинова, Т. Ю. Халикова // Главный зоотехник. – 2020. – № 12(209). – С. 24-33. – DOI 10.33920/sel-03-2012-03.

90. Стрекозов, Н.И. Оптимальная структура высокопродуктивного стада молочного скота и интенсивность выращивания тёлочек / Н.И. Стрекозов, Е.И. Конопелько // Достижения науки и техники АПК. – 2013. – № 3. – С. 5-6.

91. Стрекозов, Н.И. Развитие молочного скотоводства: резервы и возможности / Н.И. Стрекозов, В.И. Чинаров // Вестник АПК Верхневолжья. – 2016. – №3. – С. 35-40

92. Сударев, Н.П. Воспроизводительная способность коров молочных пород и их экономическая оценка / Н.П. Сударев, Д. Абылкасымов, Л.В. Ионова и др. // Зоотехния. – 2012. – № 7. – С. 27-28.

93. Ткачева, И. В. Пробиотик как иммуномодулятор / И. В. Ткачева, Н. Н. Тищенко // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2017. – № 64. – С. 188-191. – DOI 10.21515/1999-1703-64-188-191.

94. Тулинова, О.В. На передовых рубежах селекции молочного скота / О.В. Тулинова, Е.Н. Васильева, Н.Р. Рахматулина // Сельскохозяйственные вести. – 2012. – № 1 – С. 12-14.

95. Тюкавкина, О.Н. Влияние скармливания пробиотика «Целлобактерин» на рост и показатели крови молодняка крупного рогатого скота. / О.Н. Тюкавкина, Т.А. Краснощекова // Проблемы зоотехнии, ветеринарии и биологии животных на Дальнем Востоке : Сборник научных трудов / отв. ред.: В.А. Гоголов. Том Выпуск 25. – Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2018. – С. 50-55.

96. Федеральная служба государственной статистики. [Электронный ресурс] - URL: <https://rosstat.gov.ru/>.. (Дата обращения: 02.04.2025).

97. Федоров Ю. Н. Молозиво и пассивный иммунитет у новорожденных телят: обзор / Ю. Н. Федоров, В. И. Клюкина, О. А. Богомолова, М. Н. Романенко // Российский ветеринарный журнал. – 2018. – № 6. – С. 20-24. – DOI 10.32416/article\_5c050abdc381a5.42529397.
98. Феклисова, Л. В. Результаты многоцентровых клинико-лабораторных исследований назначения сорбированного поликомпонентного препарата-пробиотика детям и взрослым при инфекционной патологии / Л. В. Феклисова, Н. Д. Ющук, Г. К. Аликеева // Инфекционные болезни: новости, мнения, обучение. – 2015. – № 1(10). – С. 66-76.
99. Фудина, Е. В. Актуальные проблемы и перспективы развития агропромышленного комплекса России / Е. В. Фудина // International Agricultural Journal. – 2020. – Т. 63, № 1. – С. 127-133. DOI 10.24411/2588-0209-2020-10138.
100. Харитонов, С.Н. Оценка генетического тренда по основным признакам молочной продуктивности в популяции черно-пестрого скота Московской области / С. Н. Харитонов, И. Н. Янчуков, А. Н. Ермилов, О. Ю. Осадчая // Зоотехния. – 2011. – № 12. – С. 5-6.
101. Химичева, С.Н. Физиологическое и зоотехническое обоснование использования пробиотиков при выращивании телят / С.Н. Химичева, С.В. Мошкина // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии.– 2022 – Т. 3 , № 59 . – С .203-207. DOI 10.18286/1816-4501-2022-3-203-207.
102. Шаркаева Г. Мониторинг, импортированного на территорию Российской Федерации крупного рогатого скота. / Шаркаева Г. //Молочное и мясное скотоводство, -М.– 2013, №1 –С. 5-8.
103. Шевелева, О. М. Экстерьер скота разного происхождения / О. М. Шевелева, М. А. Свяженина, М. А. Часовщикова // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2012. – №5. – С. 42-46.
104. Шевченко С.А. Оценка влияния пробиотика Ветом 1.1 на некоторые показатели роста и морфобиохимического состава крови телят/ С. А. Шевченко, Ю. Н. Федоров, А. И. Шевченко, В. Г. Жданов, Л. И. Суртаева // Вестник НГАУ

(Новосибирский государственный аграрный университет) – 2018. – № 4. – С. 156–161.

105. Шепелева, Т.А. Особенности применения пробиотиков Витацел и Провитактив «Стандарт» в рационах дойных коров в регионе Южного Урала / Т.А., Шепелева., Герман Е.И., Сытько Н.А.// В сборнике: Научное обеспечение инновационного развития агропромышленного комплекса регионов РФ. Материалы международной научно-практической конференции. – 2018. – С. 409-412.

106. Эленшлегер А.А. Влияние пробиотика "Ветом 1.2" на уровень колострального иммунитета в молозиве коров и в крови новорожденных телят/ А.А. Эленшлегер, С.А. Утц // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2020, № 5 (187) . – С. 129–138.

107. Эрнст, Л.К. Черно-пестрая порода – золотой фонд молочного скотоводства страны / Л.К. Эрнст, А.П. Калашников, Н.Г. Дмитриев, Е.А. Арзуманян, А.И. Бич // Зоотехния. - 1990. – № 2. – С. 2 –6.

108. Эффективность использования пробиотиков «Бифидум» – СХЖ» и «Зоонорм» в кормлении крупного рогатого скота: практические рекомендации / Х. А. Амерханов, О. И. Соловьева, О. В. Селицкая, [и др.]. – Москва: ЭЙПиСиПублишинг, 2024. – 68 с.

109. Abd El-Fattah AM, Abd Rabo FH, El-Dieb SM, El-Kashef HA. Changes in composition of colostrum of Egyptian buffaloes and Holstein cows. BMC veterinary research. 8(19) 2012 , 1-7. <https://doi.org/10.1186/1746-6148-8-19>

110. Abd El-Trwab MM, Youssef I.I, Bakr HA, Fthenakis GC, Giadinis ND. Role of probiotics in nutrition and health of small ruminants. Polish Journal of Veterinary Sciences. 2016. 19(4) , 893–906. <http://dx.doi.org/10.1515/pjvs-2016-0114>

111. Abuelo A, Cullens F, Hanes A, Brester JL. Impact of 2 versus 1 colostrum meals on failure of transfer of passive immunity, pre-weaning morbidity and mortality, and performance of dairy calves in a large dairy herd. Animals. 2021 .11(3):782. <https://doi.org/10.3390/ani11030782>.

112. Ahmann J, Steinhoff-Wagner J, Büscher W. Determining immunoglobulin content of bovine colostrum and factors affecting the outcome: A review. *Animals*. 2021 11(12):3587. <https://doi.org/10.3390/ani11123587>
113. Amburgh MV, Soberon F. The role of calf nutrition and management on lifetime productivity of dairy cattle. In *Proceedings of the Cow Longevity Conference, 28–29 August 2013, Hamra Farm, Tumba, Sweden, 178–197*.
114. Anee IJ, Alam S, Begum RA, Shahjahan RM, Khandaker AM. The role of probiotics on animal health and nutrition. *The Journal of Basic and Applied Zoology*. 2021. 82(52):1-16. <https://doi.org/10.1186/s41936-021-00250-x>.
115. Arowolo MA, He J. Use of probiotics and botanical extracts to improve ruminant production in the tropics: A review. *Animal Nutrition*. 2018. 4(3):241-9. <https://doi.org/10.1016/j.aninu.2018.04.010>.
116. Asmeret EG, Amirkhanov KH A, Alipichev A.YU. Colostrum as a factor in the safety of newborn calves. Сборник всероссийской научнопрактической конференции с международным участием «Наука без границ и языковых барьеров» (ФГБОУ ВО Орловский ГАУ), 2023 . – С. 35-39.
117. Ayad MA, Benallou B, Saim MS, Smadi MA, Meziane T. Impact of feeding yeast culture on milk yield, milk components, and blood components in Algerian dairy herds. *Journal of Veterinary Science & Technology* .2013. 4(2): 135. <http://dx.doi.org/10.4172/2157-7579.1000135>
118. Barry J, Bokkers EA, Berry DP, de Boer IJ, McClure J, Kennedy E. Associations between colostrum management, passive immunity, calf-related hygiene practices, and rates of mortality in preweaning dairy calves. *Journal of dairy science*. 2019 102(11):10266-76. <https://doi.org/10.3168/jds.2019-16815>.
119. Baumrucker CR, Bruckmaier RM. Colostrogenesis: IgG 1 transcytosis mechanisms. *Journal of Mammary Gland Biology and Neoplasia*. 2014; 19; 103-17. <https://doi.org/10.1007/s10911-013-9313-5>.
120. Baumrucker CR, Burkett AM, Magliaro-Macrina AL, Dechow CD. Colostrogenesis: Mass transfer of immunoglobulin G1 into colostrum. *Journal of dairy science*. 2010. 93(7):3031-8. <https://doi.org/10.3168/jds.2009-2963>.

121. Bhogoju S, Nahashon S, Wang X, Darris C, Kilonzo-Nthenge A. A comparative analysis of microbial profile of Guinea fowl and chicken using metagenomic approach. *PloS one*. 2018 . 13(3):e0191029. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0191029>
122. Bhogoju S, Nahashon S. Recent advances in probiotic application in animal health and nutrition: A review. *Agriculture*. 2022. 12(2):304. <https://doi.org/10.3390/agriculture12020304>
123. Bidarkar VK, Swain PS, Ray S, Dominic G. Probiotics: Potential alternative to antibiotics in ruminant feeding. *Trends in Veterinary and Animal Sciences*. 2014;1(1):1-4.
124. Brandon MR, Watson DL, Lascelles AK. The mechanism of transfer of immunoglobulin into mammary secretion of cows. *Australian Journal of Experimental Biology and Medical Science*. 1971. 49(6):613-23. <https://doi.org/10.1038/icb.1971.67>
125. Britt JH, Cushman RA, Dechow CD, Dobson H, Humblot P, Hutjens MF, Jones GA, Ruegg PS, Sheldon IM, Stevenson JS. Invited review: Learning from the future—A vision for dairy farms and cows in 2067. *Journal of dairy science*. 2018. 101(5):3722-41. <https://doi.org/10.3168/jds.2017-14025>
126. Cangiano LR, Yohe TT, Steele MA, Renaud DL. Invited Review: Strategic use of microbial-based probiotics and prebiotics in dairy calf rearing. *Applied Animal Science*. 2020. 36(5):630-51. <https://doi.org/10.15232/aas.2020-02049>
127. Chigerwe M, Tyler JW, Middleton JR, Spain JN, Dill JS, Steevens BJ. Comparison of four methods to assess colostral IgG concentration in dairy cows. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 2008. 233(5):761-6.. <https://doi.org/10.2460/javma.233.5.761>
128. Chiquette J. Evaluation of the protective effect of probiotics fed to dairy cows during a subacute ruminal acidosis challenge. *Animal Feed Science and Technology*. 2009. 153(3-4):278-91. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2009.07.001>
129. Chouraddi R, Kumar S, Gujjalkar PR, Vinay VV, Banakar PS. A review on probiotics for animals and their mode of action. *J Pharm Innov*. 2023; 12:500-6.

130. Chucri TM, Monteiro JM, Lima AR, Salvadori ML, Junior JK, Miglino MA. A review of immune transfer by the placenta. *Journal of reproductive immunology*. 2010 .87(1-2):14-20. <https://doi.org/10.1016/j.jri.2010.08.062>
131. Compton CW, Heuer C, Thomsen PT, Carpenter TE, Phyn CV, McDougall S. Invited review: A systematic literature review and meta-analysis of mortality and culling in dairy cattle. *Journal of Dairy Science*. 2017 ;100(1):1-6. <https://doi.org/10.3168/jds.2016-11302>
132. Conneely M, Berry DP, Murphy JP, Lorenz I, Doherty ML, Kennedy E. Effect of feeding colostrum at different volumes and subsequent number of transition milk feeds on the serum immunoglobulin G concentration and health status of dairy calves. *Journal of dairy science*. 2014. 97(11):6991-7000. <https://doi.org/10.3168/jds.2013-7494>
133. Corcionivoschi N, Drinceanu D, Stack D, Ștef L, Julean C, Bourke B. The Effect of Probiotics on Animal Health. Review. *Scientific Papers Animal Science and Biotechnologies*. 2010;43(1): 35-41.
134. Dallago GM, Wade KM, Cue RI, McClure JT, Lacroix R, Pellerin D, Vasseur E. Keeping dairy cows for longer: A critical literature review on dairy cow longevity in high milk-producing countries. *Animals*. 2021;11(3):808.
135. de Souza RS, Dos Santos LB, Melo IO, Cerqueira DM, Dumas JV, Leme FD, Moreira TF, Meneses RM, de Carvalho AU, Facury-Filho EJ. Current diagnostic methods for assessing transfer of passive immunity in calves and possible improvements: A literature review. *Animals*. 2021.11(10):2963. <https://doi.org/10.3390/ani11102963>
136. DeNise SK, Robison JD, Stott GH, Armstrong DV. Effects of passive immunity on subsequent production in dairy heifers. *Journal of dairy science*. 1989 . 72(2):552-4. [https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302\(89\)79140-2](https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302(89)79140-2)
137. Desjardins-Morrisette M, Van Niekerk JK, Haines D, Sugino T, Oba M, Steele MA. The effect of tube versus bottle feeding colostrum on immunoglobulin G absorption, abomasal emptying, and plasma hormone concentrations in newborn calves. *Journal of Dairy Science*. 2018. 101(5):4168-79. <https://doi.org/10.3168/jds.2017-13904>

138. Devadharshini K, Devamugilan C. Probiotics in Ruminants: A Comprehensive Review of Health, Production and Future Frontiers. *Chron Aquat Sci.* 2024;1(10):182-193.
139. Dzik S, Miciński B, Aitzhanova I, Miciński J, Pogorzelska J, Beisenov A, Kowalski IM. Properties of bovine colostrum and the possibilities of use. *Polish Annals of Medicine.* 2017.24(2):295-9. <https://doi.org/10.1016/j.poamed.2017.03.004>
140. Elsohaby I, McClure JT, Keefe GP. Evaluation of digital and optical refractometers for assessing failure of transfer of passive immunity in dairy calves. *Journal of veterinary internal medicine.* 2015. 29(2):721-6. <https://doi.org/10.1111/jvim.12560>
141. Fernández-Ciganda S, Fraga M, Zunino P. Probiotic lactobacilli administration induces changes in the fecal microbiota of Preweaned dairy calves. *Probiotics and Antimicrobial Proteins.* 2022. 14(5):804-15. <https://doi.org/10.1007/s12602-021-09834-z>
142. Fischer AJ, Song Y, He Z, Haines DM, Guan LL, Steele MA. Effect of delaying colostrum feeding on passive transfer and intestinal bacterial colonization in neonatal male Holstein calves. *Journal of dairy science.* 2018. 101(4):3099-109. <https://doi.org/10.3168/jds.2017-13397>
143. Furman-Fratczak K, Rzasa A, Stefaniak T. The influence of colostrum immunoglobulin concentration in heifer calves' serum on their health and growth. *Journal of dairy science.* 2011. 94(11):5536-43. <https://doi.org/10.3168/jds.2010-3253>
144. Galvão KN, Santos JE, Coscioni A, Villaseñor M, Sisco WM, Berge AC. Effect of feeding live yeast products to calves with failure of passive transfer on performance and patterns of antibiotic resistance in fecal *Escherichia coli*. *Reproduction Nutrition Development.* 2005. 45(4):427-40. <https://doi.org/10.1051/rnd:2005040>
145. Gelsinger SL, Jones CM, Heinrichs AJ. Effect of colostrum heat treatment and bacterial population on immunoglobulin G absorption and health of neonatal calves. *Journal of Dairy Science.* 2015. 98(7):4640-5. <https://doi.org/10.3168/jds.2014-8790>

146. Godden S. Colostrum management for dairy calves. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*. 2008. 24(1):19-39. <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2007.10.005>
147. Godden SM, Haines DM, Konkol K, Peterson J. Improving passive transfer of immunoglobulins in calves. II: Interaction between feeding method and volume of colostrum fed. *Journal of dairy science*. 2009. 92(4):1758-64. doi: 10.3168/jds.2008-1847.
148. Godden SM, Lombard JE, Woolums AR. Colostrum management for dairy calves. *Veterinary Clinics: Food Animal Practice*. 2019. 35(3):535-56. <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2019.07.005>
149. Godhia ML, Patel N. Colostrum—its Composition, Benefits as a Nutraceutical—A Review. *Current Research in Nutrition and Food Science Journal*. 2013. 1(1):37-47.
150. Guo Y, Li Z, Deng M, Li Y, Liu G, Liu D, Liu Q, Liu Q, Sun B. Effects of a multi-strain probiotic on growth, health, and fecal bacterial flora of neonatal dairy calves. *Animal Bioscience*. 2021;35(2):204 –16. <https://doi.org/10.5713/ab.21.0084>.
151. Hammon HM, Liermann W, Frieten D, Koch C. Importance of colostrum supply and milk feeding intensity on gastrointestinal and systemic development in calves. *Animal*. 2020; 14:s1: 33-43. doi: 10.1017/S1751731119003148.
152. He ZX, Ferlisi B, Eckert E, Brown HE, Aguilar A, Steele MA. Supplementing a yeast probiotic to pre-weaning Holstein calves: Feed intake, growth and fecal biomarkers of gut health. *Animal Feed Science and Technology*. 2017. 226:81-7. doi: 10.1016/j.anifeedsci.2017.02.010.
153. Heinrichs AJ, Heinrichs BS. A prospective study of calf factors affecting first-lactation and lifetime milk production and age of cows when removed from the herd. *Journal of dairy science*. 2011;94(1):336-41. <https://doi.org/10.3168/jds.2010-3170>
154. Hese IV, Goossens K, Vandaele L, Opsomer G. MicroRNAs in bovine colostrum-focus on their origin and potential health benefits for the calf. *Journal of dairy science*. 2020;103(1): 1–15. <https://doi.org/10.3168/jds.2019-16959>.

155. Hoseinifar SH, Sun YZ, Wang A, Zhou Z. Probiotics as means of diseases control in aquaculture, a review of current knowledge and future perspectives. *Frontiers in microbiology*. 2018; 9:2429. doi: 10.3389/fmicb.2018.02429.
156. Hotchkiss E, Thomson S, Wells B, Innes E, Katzer F. Update on the role of cryptosporidiosis in calf diarrhoea. *Livestock*. 2015 Nov 2;20(6):316-22. <https://doi.org/10.12968/live.2015.20.6.316>
157. Hue DT, Williams JL, Petrovski K, Bottema CD. Predicting colostrum and calf blood components based on refractometry. *Journal of Dairy Research*. 2021 . 88(2):194-200. <https://doi.org/10.1017/S0022029921000340>.
158. Hussain MA, Yu S, Bennett G: Importance of probiotics for ruminants. *New Zealand Food Technology News*. - 2012. <https://www.foodtechnology.co.nz/content/importance-probiotics-ruminants>
159. Karamayev SV, Bakayeva LN, Balakirev NA, Demin VA, Karamayeva AS, Soboleva NV, Sycheva LV, Yuldashbayev YA, Baimukanov DA. Quality of colostrum in dairy breed cows with different dairy productivity. «Вестник НАН РК». 2019.3:72-84.
160. Kehoe SI, Jayarao BM, Heinrichs AJ. A survey of bovine colostrum composition and colostrum management practices on Pennsylvania dairy farms. *Journal of dairy science*. 2007; 90(9):4108-16. <https://doi.org/10.3168/jds.2007-0040>
161. Khan MA, Weary DM, Von Keyserlingk MA. Invited review: Effects of milk ration on solid feed intake, weaning, and performance in dairy heifers. *Journal of dairy science*. 2011;94(3):1071-81. doi: 10.3168/jds.2010-3733.
162. Lambo MT, Chang X, Liu D. The recent trend in the use of multistrain probiotics in livestock production: An overview. *Animals*. 2021;11(10):2805.
163. Latif A, Shehzad A, Niazi S, Zahid A, Ashraf W, Iqbal MW, Rehman A, Riaz T, Aadil RM, Khan IM, Özogul F. Probiotics: mechanism of action, health benefits and their application in food industries. *Frontiers in microbiology*. 2023;14:1216674. doi: 10.3389/fmicb.2023.1216674.
164. Levieux D, Ollier A. Bovine immunoglobulin G,  $\beta$ -lactoglobulin,  $\alpha$ -lactalbumin and serum albumin in colostrum and milk during the early post partum

period. *Journal of Dairy Research*. 1999 . 66(3):421-30.  
<https://doi.org/10.1017/S0022029999003581>

165. Lombard J, Urie N, Garry F, Godden S, Quigley J, Earleywine T, McGuirk S, Moore D, Branam M, Chamorro M, Smith G. Consensus recommendations on calf- and herd-level passive immunity in dairy calves in the United States. *Journal of dairy science*. 2020;103(8):7611-24. doi: 10.3168/jds.2019-17955.

166. Lopez AJ, Heinrichs AJ. Invited review: The importance of colostrum in the newborn dairy calf. *Journal of dairy science*. 2022;105(4):2733-49. doi: 10.3168/jds.2020-20114.

167. Lopez AJ, Jones CM, Geiger AJ, Heinrichs AJ. Comparison of immunoglobulin G absorption in calves fed maternal colostrum, a commercial whey-based colostrum replacer, or supplemented maternal colostrum. *Journal of dairy science*. 2020;103(5):4838-45. doi: 10.3168/jds.2019-17949.

168. Lora I, Gottardo F, Contiero B, Ava BD, Bonfanti L, Stefani A, Barberio A. Association between passive immunity and health status of dairy calves under 30 days of age. *Preventive veterinary medicine*. 2018; 152:12-5.

169. Mann S, Yepes FL, Overton TR, Lock AL, Lamb SV, Wakshlag JJ, Nydam DV. Effect of dry period dietary energy level in dairy cattle on volume, concentrations of immunoglobulin G, insulin, and fatty acid composition of colostrum. *Journal of Dairy Science*. 2016;99(2):1515-26. doi: 10.3168/jds.2015-9926.

170. Markowiak P, Ślizewska K. The role of probiotics, prebiotics and synbiotics in animal nutrition. *Gut pathogens*. 2018 ;10:1-20. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13099-018-0250-0>.

171. Marnila, P. "Milk \_ Colostrum - ScienceDirect." , P. Marnila, H. Korhonen, in *Encyclopedia of Dairy Sciences (Second Edition)*, 2011.

172. McGrath BA, Fox PF, McSweeney PL, Kelly AL. Composition and properties of bovine colostrum: a review. *Dairy Science & Technology*. 2016;96:133-58.

173. McGuirk SM, Collins M. Managing the production, storage, and delivery of colostrum. *Veterinary Clinics: Food Animal Practice*. 2004;20(3):593-603. doi: 10.1016/j.cvfa.2004.06.005.
174. Merati Z, Towhidi A. Effect of a Multispecies probiotics on productive and reproductive performance of Holstein cows. *Iranian Journal of Applied Animal Science*. 2022 ;12(2):237-47.
175. Miciński J, Pogorzelska J, Beisenov A, Aitzhanova I, Shaikamal G, Dziegielewska-Kuźmińska D, Miciński B, Sobczuk-Szul M. Basic and mineral composition of colostrum from cows in different ages and calving period. *Journal of Elementology*. 2017;22(1): 259-269. DOI: 10.5601/jelem.2016.21.2.1159.
176. Mirzaei A, Razavi SA, Babazadeh D, Laven R, Saeed M. Roles of probiotics in farm animals: A review. *Farm Animal Health and Nutrition*. 2022; 1(1): 17-25. DOI: 10.58803/fahn.v1i1.8.
177. Moran J. Rearing young stock on tropical dairy farms in Asia. *Csiro publishing*; 2012.
178. Morrill KM, Conrad E, Lago A, Campbell J, Quigley J, Tyler H. Nationwide evaluation of quality and composition of colostrum on dairy farms in the United States. *Journal of dairy science*. 2012;95(7):3997-4005. doi: 10.3168/jds.2011-5174.
179. Munir A, Javed GA, Javed S, Arshad N. *Levilactobacillus brevis* from carnivores can ameliorate hypercholesterolemia: In vitro and in vivo mechanistic evidence. *Journal of Applied Microbiology*. 2022;133(3):1725-42.
180. Murray CF, Fick LJ, Pajor EA, Barkema HW, Jelinski MD, Windeyer MC. Calf management practices and associations with herd-level morbidity and mortality on beef cow-calf operations. *Animal*. 2016 ;10(3):468-77. <https://doi.org/10.1017/S1751731115002062>.
181. Musa HH, Wu SL, Zhu CH, Seri HI, Zhu GQ. The potential benefits of probiotics in animal production and health. *Journal of Animal and Veterinary Advances*. 2009 ;8(2):313-21.

182. Nakamura T, Kawase H, Kimura K, Watanabe Y, Ohtani M, Arai I, Urashima T. Concentrations of sialyloligosaccharides in bovine colostrum and milk during the prepartum and early lactation. *Journal of Dairy Science*. 2003;86(4):1315-20.
183. Nalla K, Manda NK, Dhillon HS, Kanade SR, Rokana N, Hess M, Puniya AK. Impact of probiotics on dairy production efficiency. *Frontiers in microbiology*. 2022 ;13:805963.
184. Nasiri AH, Towhidi A, Shakeri M, Zhandi M, Dehghan-Banadaky M, Colazo MG. Effects of live yeast dietary supplementation on hormonal profile, ovarian follicular dynamics, and reproductive performance in dairy cows exposed to high ambient temperature. *Theriogenology*. 2018;122:41-6.
185. Nasiri AH, Towhidi A, Shakeri M, Zhandi M, Dehghan-Banadaky M, Pooyan HR, Sehati F, Rostami F, Karamzadeh A, Khani M, Ahmadi F. Effects of *Saccharomyces cerevisiae* supplementation on milk production, insulin sensitivity and immune response in transition dairy cows during hot season. *Animal feed science and technology*. 2019; 251:112-23.
186. Niranjana D, Sridhar NB, Chandra US, Manjunatha SS, Borthakur A, Vinuta MH, Mohan BR. Recent perspectives of growth promoters in livestock: an overview. *Journal of Livestock Science*. 2023;14. 53– 64. <https://doi.org/10.33259/JLivestSci.2023.53-64>.
187. Nissen A, Andersen PH, Bendixen E, Ingvarsen KL, Røntved CM. Colostrum and milk protein rankings and ratios of importance to neonatal calf health using a proteomics approach. *Journal of Dairy Science*. 2017;100(4):2711-28.
188. Oetzel GR, Emery KM, Kautz WP, Nocek JE. Direct-fed microbial supplementation and health and performance of pre- and postpartum dairy cattle: A field trial. *Journal of dairy science*. 2007;90(4):2058-68. <https://doi.org/10.3168/jds.2006-484>.
189. Osorio JS. Gut health, stress, and immunity in neonatal dairy calves: the host side of host-pathogen interactions. *Journal of animal science and biotechnology*. 2020. 9;11(1):105. <https://doi.org/10.1186/s40104-020-00509-3>.

190. Patel S, Gibbons J, Wathes DC. Ensuring optimal colostrum transfer to newborn dairy calves. *Cattle Practice*. 2014;22(1):95-104.
191. Pinloche E, McEwan N, Marden JP, Bayourthe C, Auclair E, Newbold CJ. The effects of a probiotic yeast on the bacterial diversity and population structure in the rumen of cattle. *PloS one*. 2013;8(7):e67824. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0067824>
192. Playford RJ. Peptide therapy and the gastroenterologist: colostrum and milk-derived growth factors. *Clinical Nutrition*. 2001; 20:101-6.
193. Poborská A, Zábranský L, Šoch M, Havrdová N, Illek J, Kernerová N. Methods of feeding colostrum and their effect on the passive immunity. *Acta Veterinaria Brno*. 2021;90(1):21-5.
194. Punetha M, Roy AK, Ajithakumar HM, Para IA, Gupta D, Singh M, Bharati J. Immunomodulatory effects of probiotics and prilled fat supplementation on immune genes expression and lymphocyte proliferation of transition stage Karan Fries cows. *Veterinary world*. 2018 ;11(2):209. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2018.209-214>.
195. Puppel K, Gołębiewski M, Grodkowski G, Slósarz J, Kunowska-Slósarz M, Solarczyk P, Łukasiewicz M, Balcerak M, Przysucha T. Composition and factors affecting quality of bovine colostrum: A review. *Animals*. 2019;9(12):1070.
196. Quigley J. The role of oral immunoglobulins in systemic and intestinal immunity of neonatal calves. Ames, IA, Iowa State University. 2004.
197. Razavi SA, Pourjafar M, Hajimohammadi A, Valizadeh R, Naserian AA, Laven R, Mueller KR. Effects of dietary supplementation of bentonite and *Saccharomyces cerevisiae* cell wall on acute-phase protein and liver function in high-producing dairy cows during transition period. *Tropical Animal Health and Production*. 2019.;51:1225-37. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11250-019-01815-3>.
198. Renaud DL, Duffield TF, LeBlanc SJ, Haley DB, Kelton DF. Clinical and metabolic indicators associated with early mortality at a milk-fed veal facility: A prospective case-control study. *Journal of dairy science*. 2018;101(3):2669-78. doi: 10.3168/jds.2017-14042.

199. Renaud DL, Kelton DF, LeBlanc SJ, Haley DB, Duffield TF. Calf management risk factors on dairy farms associated with male calf mortality on veal farms. *Journal of Dairy Science*. 2018 ;101(2):1785-94. doi: 10.3168/jds.2017-13578.
200. Renaud DL, Kelton DF, Weese JS, Noble C, Duffield TF. Evaluation of a multispecies probiotic as a supportive treatment for diarrhea in dairy calves: A randomized clinical trial. *Journal of dairy science*. 2019;102(5):4498-505. 10.3168/jds.2018-15793.
201. Retta KS. Role of probiotics in rumen fermentation and animal performance: a review. *International journal of livestock production*. 2016 ;7(5):24-32. doi: 10.5897/IJLP2016.0285.
202. Reuben RC, Elghandour MM, Alqaisi O, Cone JW, Márquez O, Salem AZ. Influence of microbial probiotics on ruminant health and nutrition: Sources, mode of action and implications. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 2022 ;102(4):1319-40.
203. Ring SC, McCarthy J, Kelleher MM, Doherty ML, Berry DP. Risk factors associated with animal mortality in pasture-based, seasonal-calving dairy and beef herds. *Journal of Animal Science*. 2018 ;96(1):35-55. <https://doi.org/10.1093/jas/skx072>.
204. Robitaille G, Champagne CP. Growth-promoting effects of pepsin-and trypsin-treated caseinomacropeptide from bovine milk on probiotics. *Journal of Dairy Research*. 2014;81(3):319-24. <https://doi.org/10.1017/S0022029914000247>.
205. Roy JH. Factors affecting susceptibility of calves to disease. *Journal of dairy science*. 1980 ;63(4):650-64. doi: 10.3168/jds.S0022-0302(80)82987-0.
206. Saldana DJ, Gelsinger SL, Jones CM, Heinrichs AJ. Effect of different heating times of high-, medium-, and low-quality colostrum on immunoglobulin G absorption in dairy calves. *Journal of Dairy Science*. 2019;102(3):2068-74. doi: 10.3168/jds.2018-15542.
207. Shah AM, Naeem M, Shah MG, Haaron M, Peng Q, Wang Z. Effects of Various Colostrum Feeding Methods on Growth Performance and Immunity of Holstein-Friesian Calves. *Pakistan Journal of Zoology*. 2019;51(6). 2161–2166.

208. Sharma C, Rokana N, Chandra M, Singh BP, Gulhane RD, Gill JP, Ray P, Puniya AK, Panwar H. Antimicrobial resistance: its surveillance, impact, and alternative management strategies in dairy animals. *Frontiers in veterinary science*. 2018 ;4:237. <https://doi.org/10.3389/fvets.2017.00237>.
209. Sharma PK, Prajapati KA, Choudhary MK. Effect of probiotic supplementation on growth performance of pre-ruminant buffalo calves. *Journal of Krishi Vigyan*. 2016;4(2):37-9.
210. Shaw, D.J. World Food Summit, 1996. In: *World Food Security*. Palgrave Macmillan, London. 2007. [https://doi.org/10.1057/9780230589780\\_35](https://doi.org/10.1057/9780230589780_35).
211. Shivley CB, Lombard J, Urie NJ, Haines DM, Sargent R, Koprak CA, Earleywine TJ, Olson JD, Garry FB. Preweaned heifer management on US dairy operations: Part II. Factors associated with colostrum quality and passive transfer status of dairy heifer calves. *Journal of dairy science*. 2018 O;101(10):9185-98. <https://doi.org/10.3168/jds.2017-14008>.
212. Shokryazdan P, Faseleh Jahromi M, Liang JB, Ho YW. Probiotics: from isolation to application. *Journal of the American College of Nutrition*. 2017 ;36(8):666-76. doi: 10.1080/07315724.2017.1337529.
213. Shreedhar JN, Patil M, Kumar P. Effect of probiotics supplementation on milk yield and its composition in lactating Holstein Friesian and Deoni cross bred cows. *Journal of Medical and Bioengineering*. 2016;5(1): 19–23.
214. Silva DR, Sardi JD, de Souza Pitangui N, Roque SM, da Silva AC, Rosalen PL. Probiotics as an alternative antimicrobial therapy: Current reality and future directions. *Journal of Functional Foods*. 2020 ;73:104080. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2020.104080>.
215. Srinivas B, Rani GS, Kumar BK, Chandrasekhar B, Krishna KV, Devi TA, Bhima B. Evaluating the probiotic and therapeutic potentials of *Saccharomyces cerevisiae* strain (OBS2) isolated from fermented nectar of toddy palm. *AMB express*. 2017;7(2). <https://doi.org/10.1186/s13568-016-0301-1>.

216. Stilwell G, Carvalho RC. Clinical outcome of calves with failure of passive transfer as diagnosed by a commercially available IgG quick test kit. *The Canadian Veterinary Journal*. 2011;52(5): 524–526.
217. Stott GH, Fella A. Colostral immunoglobulin absorption linearly related to concentration for calves. *Journal of Dairy Science*. 1983;66(6):1319-28. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(83\)81941-9](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(83)81941-9).
218. Stott GH, Marx DB, Menefee BE, Nightengale GT. Colostral immunoglobulin transfer in calves I. Period of absorption. *Journal of dairy science*. 1979;62(10):1632-8. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(79\)83472-4](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(79)83472-4).
219. Suntara C, Cherdthong A, Uriyapongson S, Wanapat M, Chanjula P. Novel Crabtree negative yeast from rumen fluids can improve rumen fermentation and milk quality. *Scientific Reports*. 2021;11:6236. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-85643-2>.
220. Sutter F, Venjakob PL, Heuwieser W, Borchardt S. Association between transfer of passive immunity, health, and performance of female dairy calves from birth to weaning. *Journal of Dairy Science*. 2023;106(10):7043-55. <https://doi.org/10.3168/jds.2022-22448>.
221. Tautenhahn A. Risikofaktoren für eine erhöhte Kälbersterblichkeit und geringe Tageszunahmen von Aufzuchtkälbern in nordostdeutschen Milchkühhaltungen Dissertation for Doctor of Veterinary Medicine. Free University of Berlin, Berlin, Germany. 2017.
222. Tesfaye A, Hailu Y. The effects of probiotics supplementation on milk yield and composition of lactating dairy cows. *The Journal of Phytopharmacology*. 2019;8(1):12-7.
223. Thornhill JB, Krebs GL, Petzel CE. Evaluation of the Brix refractometer as an on-farm tool for the detection of passive transfer of immunity in dairy calves. *Australian veterinary journal*. 2015;93(1-2):26-30. <https://doi.org/10.1111/avj.12287>.
224. Todd CG, McGee M, Tiernan K, Crosson P, O’riordan E, McClure J, Lorenz I, Earley B. An observational study on passive immunity in Irish suckler beef and dairy calves: tests for failure of passive transfer of immunity and associations with

health and performance. *Preventive veterinary medicine*. 2018;159:182-95. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2018.07.014>.

225. Tomis S. Effects of Feeding Probiotics to Pre-Weaned Dairy Calves. 2022. Honors Scholar Theses. 924. [https://digitalcommons.lib.uconn.edu/srhonors\\_theses/924](https://digitalcommons.lib.uconn.edu/srhonors_theses/924).

226. Trebukhov AV, Utts SA, Bassauer GM, Kolina YA, Momot NV. The effect of “Vetom 1.2” probiotic preparation on the cows’ immunological status. *In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2022; 1043(1): 012032). IOP Publishing. doi:10.1088/1755-1315/1043/1/012032.

227. Turini L, Conte G, Bonelli F, Sgorbini M, Madrigali A, Mele M. The relationship between colostrum quality, passive transfer of immunity and birth and weaning weight in neonatal calves. *Livestock Science*. 2020 ;238:104033. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2020.104033>.

228. Tyler JW, Hancock DD, Thorne JG, Gay CC, Gay JM. Partitioning the mortality risk associated with inadequate passive transfer of colostral immunoglobulins in dairy calves. *Journal of Veterinary Internal Medicine*. 1999 ;13(4):335-7. <https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.1999.tb02191.x>.

229. Urie NJ, Lombard JE, Shivley CB, Koprak CA, Adams AE, Earleywine TJ, Olson JD, Garry FB. Preweaned heifer management on US dairy operations: Part V. Factors associated with morbidity and mortality in preweaned dairy heifer calves. *Journal of dairy science*. 2018;101(10):9229-44. <https://doi.org/10.3168/jds.2017-14019>.

230. Vibhute VM, Shelke RR, Chavan SD, Nage SP. Effect of probiotics supplementation on the performance of lactating crossbred cows. *Veterinary World*. 2011;4(12):557:557-561. doi: 10.5455/vetworld.2011.557-561.

231. Waldner CL, Rosengren LB. Factors associated with serum immunoglobulin levels in beef calves from Alberta and Saskatchewan and association between passive transfer and health outcomes. *The Canadian veterinary journal*. 2009 ;50(3):275-281.

232. Wang H, Yu Z, Gao Z, Li Q, Qiu X, Wu F, Guan T, Cao B, Su H. Effects of compound probiotics on growth performance, rumen fermentation, blood parameters,

and health status of neonatal Holstein calves. *Journal of dairy science*. 2022;105(3):2190-200. <https://doi.org/10.3168/jds.2021-20721>.

233. Wang L, Sun H, Gao H, Xia Y, Zan L, Zhao C. A meta-analysis on the effects of probiotics on the performance of pre-weaning dairy calves. *Journal of Animal Science and Biotechnology*. 2023;14(1):3. <https://doi.org/10.1186/s40104-022-00806-z>.

234. Weaver DM, Tyler JW, VanMetre DC, Hostetler DE, Barrington GM. Passive transfer of colostral immunoglobulins in calves. *Journal of veterinary internal medicine*. 2000 ;14(6):569-77.<https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.2000.tb02278.x>.

235. Wilm J, Costa JH, Neave HW, Weary DM, von Keyserlingk MA. Serum total protein and immunoglobulin G concentrations in neonatal dairy calves over the first 10 days of age. *Journal of dairy science*. 2018 ;101(7):6430-6. <https://doi.org/10.3168/jds.2017-13553>.

236. Wu Y, Wang L, Luo R, Chen H, Nie C, Niu J, Chen C, Xu Y, Li X, Zhang W. Effect of a multispecies probiotic mixture on the growth and incidence of diarrhea, immune function, and fecal microbiota of pre-weaning dairy calves. *Frontiers in microbiology*. 2021;12:681014. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2021.681014>.

237. Xie, Y., Wu, Z., Wang, D. et al. Nitrogen partitioning and microbial protein synthesis in lactating dairy cows with different phenotypic residual feed intake. *J Animal Sci Biotechnol* 10, 54 (2019).<https://doi.org/10.1186/s40104-019-0356-3>.

238. Xu H, Huang W, Hou Q, Kwok LY, Sun Z, Ma H, Zhao F, Lee YK, Zhang H. The effects of probiotics administration on the milk production, milk components and fecal bacteria microbiota of dairy cows. *Science Bulletin*. 2017 ;62(11):767-74.<https://doi.org/10.1016/j.scib.2017.04.019>.

239. Zhang L, Jiang X, Liu X, Zhao X, Liu S, Li Y, Zhang Y. Growth, health, rumen fermentation, and bacterial community of Holstein calves fed *Lactobacillus rhamnosus* GG during the preweaning stage. *Journal of animal science*. 2019 ;97(6):2598-608. <https://doi.org/10.1093/jas/skz126>.

240. Zhang LY, Wang JQ, Yang YX, Bu DP, Li SS, Zhou LY. Comparative proteomic analysis of changes in the bovine whey proteome during the transition from

colostrum to milk. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*. 2011 ;24(2):272-8. <https://doi.org/10.5713/ajas.2011.10122>.

241. Zhang N, Wang L, Wei Y. Effects of *Bacillus amyloliquefaciens* and *Bacillus pumilus* on rumen and intestine morphology and microbiota in weanling Jintang black goat. *Animals*. 2020;10(9):1604.<https://doi.org/10.3390/ani10091604>.

242. Zommiti M, Ferchichi M. Probiotics and prebiotics in animal feed. *Probiotics and prebiotics in foods*. Elsevier. 2021:233-61. <https://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-819662-5.00011-2>

**СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ**

СОМО	Сухой обезжиренный молочный остаток
n	Количество животных в группе
МДЖ	Массовая доля жира
МДБ	Массовая доля белка
СВ	Сухое вещество
Ig	Иммуноглобулин
IgG	Иммуноглобулин G
ПЭФ	Плотной эндогенной фракций
ПЧ	Пищевые частицы
РФ	Растворимая фракция
ГОСТ	Государственный стандарт
ВНИИплем	Всероссийский научно-исследовательский институт племенного дела
ВИЖ	Всесоюзный институт животноводства
КРС	Крупного рогатого скота
ППИ	Передача пассивного иммунитета
ЖКТ	Желудочно-кишечный тракт
ПБ	Продовольственной безопасности
Сут.	Сутки
гол	Голов
РФ	Российская Федерация

## **ПРИЛОЖЕНИЯ**



Рисунок 1. Диплом 1 степени и золотая медаль за разработку



Рисунок 2 Свидетельство базы данных



ФГБОУ ВО Российский государственный  
аграрный университет –  
МСХА имени К.А. Тимирязева



Федеральный исследовательский центр  
животноводства –  
ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста

## СЕРТИФИКАТ УЧАСТНИКА

Награждается

АМЕРХАНОВ ХАРОН АДиеВИЧ, ГУЛЬБЕТ АСМЕРЕТ ЭМБАЙЕ

за доклад на 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 Ефима Федотовича Дискунa

Проректор по науке  
и инновационному развитию,  
доктор технических наук



Москва  
14-17 ноября 2023 года

А.В. Журавлев

# СЕРТИФИКАТ УЧАСТНИКА

Международная научная конференция  
молодых учёных и специалистов,  
посвящённая 150-летию со дня рождения  
Миловича Александра Яковлевича

Выдан

Гульбет Асмерет Эмбаёе  
за доклад на тему:

Пробиотик Зоонорм в кормлении коров разных пород в сухостойный период

на секции

Современные технологии в молочном и мясном скотоводстве



РГАУ-МСХА  
имени К.А.Тимирязева  
Москва, 3-5 июня 2024 г.



В.И. Трухачев  
Ректор,  
Академик РАН,  
профессор