

На правах рукописи

АНИКИН СЕРГЕЙ ВАЛЕРЬЕВИЧ

**ПОВЫШЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ
ПРОБИОТИКА ПРОФОРТ Т**

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

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

\

Киров - 2025

Работа выполнена ФГБОУ ВО «Вятский государственный агротехнологический университет» на кафедре «Разведения, кормления и частной зоотехнии»

Научный руководитель: **Филатов Андрей Викторович**
доктор ветеринарных наук, профессор

Официальные оппоненты: **Боголюбова Надежда Владимировна** - доктор биологических наук, ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста», заведующий отделом физиологии и биохимии сельскохозяйственных животных, ведущий научный сотрудник

Юнусова Ольга Юрьевна - кандидат биологических наук, доцент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д.Н. Прянишникова», доцент кафедры зоотехнологий

Ведущая организация:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»

Защита диссертации состоится « 22 » декабря 2025 г. в 10-00 часов на заседании диссертационного совета 99.2.128.03 на базе ФГБОУ ВО «Самарский государственный аграрный университет» по адресу: 446442, Самарская область, г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2 тел/факс (84663) 46-1-31, e-mail: ssaa@ssaa.ru.

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке ФГБОУ ВО Самарского ГАУ, на сайте университета <http://ssaa.ru> и на сайте ВАК Минобрнауки РФ <https://vak.minobrnauki.gov.ru>.

Автореферат разослан «___» _____ 2025 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета



Хакимов Исмагиль Насибуллович

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Ведущей отраслью агропромышленного комплекса России является молочное скотоводство. Его первостепенными задачами являются повышение продуктивности и совершенствование репродуктивных характеристик сельскохозяйственных животных (Л.К. Эрнст, 2002; М.В. Павлова, В.Д. Похиленко, 2023).

Для увеличения молочной продуктивности необходимо рассматривать вопросы технологии, генетического потенциала и кормовой базы. Основной и важной проблемой молочной отрасли остается недостаточно развитая кормовая база. Доказано, что прогресс в увеличении молочной продуктивности и снижении себестоимости продукции на 65% зависит от полноценного кормления (Н.П. Буряков, 2016; E.N.Bergman, 1990).

С одной стороны, для увеличения биологического потенциала животных применяют различные биологически активные вещества. К их числу относятся пробиотики, пребиотики, фитобиотики, абсорбенты и минерально-витаминные комплексы. Данные вещества благоприятно влияют на гематологические и биохимические показатели крови, нормализуют и поддерживают микробиоту желудочно-кишечного тракта, уменьшают эндогенную интоксикацию. Вследствие этого улучшаются воспроизводительные и продуктивные показатели животных (Н.А.Крикунов, 2020; Е.И. Петухова, 2023).

С другой стороны, важную роль играют рационы кормления, которые позволяют раскрыть максимальный биологический потенциал животных. При несбалансированности питательных компонентов в рационе происходит серьезный метаболический сдвиг в организме, оказывающий отрицательное влияние на продуктивные показатели. При серьезном сдвиге обменных процессов нарушается микробиота. В связи с этим в науке и практике используются различные технологии, направленные на коррекцию микробиоты, которые влекут за собой улучшение метаболизма и, как следствие, благоприятно сказываются на здоровье (В.В. Солдатова, 2018; Г.Ю. Лаптев, 2020).

В настоящее время ученых привлекает взаимосвязь между здоровьем животных и продуктивными показателями. Согласно сложившемуся мнению, взаимосвязь между микробиотой и организмом животного имеет тесные и сложные физиологические связи, при этом они находятся в постоянном контакте. Известно, что состав микробиоты непостоянный, находится в динамическом равновесии и зависит как от внешних, так и от внутренних факторов. Перспективный метод влияния на микробиоту

желудочно-кишечного тракта является использование пробиотических штаммов в кормлении (Б.В. Тараканов, 2006; Н.В. Сичкар, 2023; R. E. Hungate, 1984; E.N. Bergman, 1990).

Пробиотические комплексы обладают многофункциональным действием. Они способны как усиливать показатели интенсивности пищеварения у животных, так и стимулировать приобретенный иммунитет. Это способствует улучшению показателей сохранности и здоровья крупного рогатого скота, а также их продуктивных качеств (Б.В. Тараканов, 2004).

Степень разработанности темы исследований. Коррекция и нормализация микробиоты рубца привлекают внимание многих российских и зарубежных ученых (Г.Ю. Лаптев, 2010, 2020; Л.А. Ильина, 2022; L.V.Nooper, 2001; E.N.Bergman, 1990; B.A. Dehority, 2008) в качестве инструмента повышения продуктивных показателей крупного рогатого скота. Исследования подтверждают фундаментальное значение применения пробиотических штаммов. В частности, перспективным считается использование специально отобранных микробных штаммов, обладающих адгезионными свойствами и несущих гены, кодирующие синтез полезных физиологически активных веществ (Б.В. Тараканов, 2004; Г.Ю. Лаптев, 2020)

К современным пробиотическим препаратам можно отнести пробиотик Профорт Т, который содержит в своем составе двухштаммовую микробную композицию *Bacillus subtilis* и *Bacillus magaterium*.

Цель и задачи исследований. Цель работы - обосновать использование пробиотика Профорт Т для улучшения микробиоценоза рубца и повышения продуктивных качеств лактирующих коров.

Соответственно с поставленной целью в задачи исследования входило:

- определение оптимальной дозы пробиотика Профорт Т для лактирующих коров;
- проведение оценки морфологических и биохимических показателей крови при введении в рацион коров пробиотика Профорт Т;
- изучение структурно-функциональных параметров рубцовой микробиоты под воздействием пробиотических штаммов с применением молекулярно-генетических методов;
- исследование количественных и качественных показателей молока лактирующих коров, их воспроизводительную функцию при использовании пробиотика Профорт Т;

- расчет экономической эффективности применения пробиотика Профорт Т коровам в период раздоя.

Научная новизна исследований. Впервые проведено комплексное исследование, научно обосновывающее применение пробиотика Профорт Т на коровах в разные стадии лактации. Изучено влияние пробиотика на метаболические процессы, продуктивность и качественные показатели молока у лактирующих коров.

Впервые с помощью методов молекулярной биологии изучена эффективность двухкомпонентного микробного консорциума штаммов-пробиотиков для улучшения микробиоценоза рубца у коров.

Теоретическая и практическая значимость работы. Представленное исследование обладает существенной теоретической ценностью, предоставляя как научное, так и экспериментальное подтверждение использования пробиотика Профорт Т в кормлении крупного рогатого скота. Полученные данные углубляют понимание влияния спорообразующих пробиотических штаммов, входящих в пробиотик Профорт Т, на метаболические процессы, микробиом рубца и показатели продуктивности в организме лактирующих коров.

Использование пробиотика Профорт Т способствует нормализации микробиоценоза содержимого рубца в период лактации за счет увеличения доли целлюлозолитических и лактат-утилизирующих бактерий на 2,06-2,73% и снижения нежелательной микрофлоры. На этом фоне у коров происходит увеличение молочной продуктивности в период раздоя и стабилизации лактации на 5,60% и 7,78%.

Результаты диссертации апробированы и внедрены для использования в СПК колхозе «Искра» Котельничского района, СПК колхоз «им. Коминтерна» Уржумского района Кировской области (акт внедрения в приложении диссертации), а также используются в учебном процессе ФГБОУ ВО «Вятский государственный агротехнологический университет».

Методология и методы исследования. Исследования выполнены в соответствии с общепринятыми методиками, принятыми в зоотехнической науке и описанными в профильной российской и международной литературе. В ходе выполнения научной работы использовались различные методы, в том числе общие и специфические: зоотехнический анализ, клинические, биохимические, гематологические, геномные, биометрические и экономические.

Обработка цифрового материала по результатам исследований, осуществлялась на основании статистических и математических методов с

помощью пакета программ «Microsoft Office». Критерии достоверности полученных результатов исследований определяли по Стюденту.

Основные положения, выносимые на защиту:

- оптимальная суточная доза пробиотика Профорт Т для лактирующих коров составляет 30 г на голову;
- двухштаммовый пробиотик Профорт Т улучшает состав микробиома рубца коров на всех технологических этапах производства молока;
- введение пробиотика Профорт Т в рацион коровам способствует нормализации обменных процессов, повышению количественных и качественных показателей молока, воспроизводительной функции;
- использование микробной композиции пробиотика Профорт Т коровам в период раздоя повышает рентабельность производства молока.

Степень достоверности и апробация результатов работы.

Достоверность полученных результатов исследований подтверждается правильным выбором методик постановки научных опытов, обусловлена достаточным объемом научных изысканий. Результаты исследований обработаны с помощью современных методов информационной статистики.

Основные положения диссертационной работы доложены и получили положительную оценку на конференциях: X Юбилейная международная научная конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны», посвященная году науки и технологий (Санкт-Петербург, 2021); Всероссийский конкурс на лучшую научную работу среди студентов, аспирантов и молодых ученых высших учебных заведений Министерства сельского хозяйства Российской Федерации (Киров, Ижевск, Рязань, 2021); XX Международная студенческая научная конференция «Знание молодых — будущее России» (Киров, 2022); XI Международная научная конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны» (Санкт-Петербург, 2022); XII Международная научная конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны» (Санкт-Петербург, 2023); XIII Международная научная конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны» (Санкт-Петербург, 2024); XXIII Научно-практическая конференция магистрантов, аспирантов и молодых ученых с международным участием «Знания молодых: наука, практика и инновации» (Киров, 2025); Международная научно-практическая конференция «Актуальные проблемы репродуктивного

здоровья животных», посвященная 95-летию Вятского государственного агротехнологического университета и 95-летию со дня рождения доктора ветеринарных наук, профессора, заслуженного деятеля науки Российской Федерации Александра Ивановича Варганова (Киров, 2025).

Публикация результатов исследований. По материалам исследований опубликовано 10 работ, которые отражают основное содержание диссертации, из них 2 статей в ведущих рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК РФ. Общий объем публикаций составляет 3,67 печ. л., из которых 2,26 печ. л. принадлежат лично соискателю.

Структура и объем работы. Диссертационная работа выполнена на 133 страниц компьютерного текста. Состоит из введения, обзора литературы, материала и методов исследований, результатов исследований и их обсуждений, заключения, предложений производству, перспективы дальнейшего исследования и приложения. Библиографический список включает 207 источников, в том числе 105 иностранных авторов. В данной работе представлены 21 таблица и 9 рисунков.

2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Научно-квалификационная работа выполнена в период с 2022 по 2025 гг. в ФГБОУ ВО «Вятский государственный агротехнологический университет» на базе кафедры разведения, кормления и частной зоотехнии. Зоотехнические и физиологические исследования осуществлялись в СПК колхозах «Искра» и СПК «им. Коминтерна» Кировской области. Лабораторные анализы проводились в ЦКП научным оборудованием «Агробiotехнологии» ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ и в молекулярной микробиологической лаборатории ООО «БИОТРОФ». Объектами исследования являлись высокопродуктивные лактирующие коровы и пробиотик Профорт Т. Молочная продуктивность исследуемых животных в предшествующую лактацию превышала 8000 кг. Содержание молочных коров осуществлялось в условиях круглогодичной стойловой системы с привязным способом содержания. Кормление осуществлялось полнорационными рационами, разработанные согласно нормам кормления ВИЖ.

Схема исследований, посвященная оценке эффективности пробиотика Профорт Т, визуализирована на рисунке 1.

Для определения оптимальной дозы пробиотика Профорт Т для высокопродуктивных лактирующих коров провели научно-производственный опыт. Животные были разделены по принципу аналогов

на четыре группы (n=10). Опытные группы получали пробиотик Профорт Т в составе основного рациона в дозе 20, 30 и 40 г/гол/сутки на протяжении периода раздоя. Контрольная группа получала только основной рацион, без добавления пробиотика.



Рисунок 1 - Схема исследования

После определения оптимальной дозы была проведена производственная апробация пробиотика Профорт Т для оценки его эффективности у коров в период раздоя и в середине лактации. Для исследований в период раздоя по принципу аналогов были сформированы две группы животных по 50 голов в каждой. Коровы опытной группы в течение периода раздоя получали пробиотик Профорт Т в дозе 30 г на голову в сутки в дополнение к основному рациону. Животные контрольной группы получали идентичный основной рацион без пробиотика.

Для изучения влияния пробиотика Профорт Т на высокопродуктивных коровах в середине лактации по принципу аналогов были сформированы две группы животных по 60 голов в каждой. Коровы опытной группы в течение 60 дней получали базовый рацион с добавлением пробиотик Профорт Т в дозе 30 г на голову в сутки. Животные контрольной группы получали только базовый рацион.

Для оценки органолептических характеристик, pH и микробиоты в экспериментальных группах отбирались пробы рубцового содержимого. Забор рубцового содержимого осуществлялся с использованием полихлорвинилового ротопищеводного зонда и насоса собственной конструкции с соблюдением асептических условий на 10, 30, 60 и 90 дни лактации.

Для изучения фрагментов ДНК бактерий, архей и грибов был применен T-RFLP-анализ (Terminal Restriction Fragment Length Polymorphism) с использованием автоматического секвенатора CEQ8000 (Beckman Coulter, США). Программное обеспечение Fragment Analysis (Beckman Coulter, США) применялось для определения размеров пиков и их площадей, что обеспечивало идентификацию филотипов с точностью до единичного нуклеотида и позволяло оценить их относительное обилие в анализируемом сообществе.

Для количественной оценки микробного содержания использовали полимеразную цепную реакцию в реальном времени (кПЦР). Анализ выполнялся с применением амплификатора DT-lite (ДНК-технология) для определения суммарной концентрации и оценки численности различных таксономических групп микроорганизмов, включая бактерии, грибы, археи и зоопатогенные виды, с выражением результатов в эквивалентах геномов на грамм образца.

Для оценки влияния пробиотика Профорт Т на метаболические процессы в организме в ходе исследований изучили морфологические и биохимические показатели крови. Забор крови у коров осуществлялся из хвостовой вены в одно и то же время суток. Кровь брали в две пробирки: одну - для получения сыворотки, другую - с добавлением ЭДТА для анализа цельной крови. Общий анализ крови проводили на автоматическом гематологическом анализаторе AbacusjuniorVET, а биохимические показатели определяли на автоматическом

биохимическом анализаторе серии iMagis-S7. Для оценки содержания веществ низкой и средней молекулярной массы в крови применяли метод, изложенных в работе М.Я. Малаховой (1995).

Оценка молочной продуктивности, включающая определение массовой доли жира и белка, а также концентрации соматических клеток в молоке, осуществлялась путем анализа средних проб молока, отбираемых с десятидневным интервалом. На основе полученных данных вычислялись суточные, месячные и валовые показатели удоя, а также процентное содержание жира и белка в молоке за периоды раздоя и лактации. Динамика роста телят в молочный период оценивалась посредством ежемесячного контрольного взвешивания, проводимого согласно методическим рекомендациям по выращиванию молодняка крупного рогатого скота.

Расчет экономической эффективности использования пробиотика Профорт Т в рационе коров в период раздоя проводили в соответствии с методикой А.И. Овсянникова (1975).

Результаты исследований подвергались статистической обработке с расчетом средних арифметических (M), их среднестатистических ошибок (m) и коэффициента достоверности (tp); цифровые данные оценивались с использованием критерия Стьюдента. Различия считались статистически значимыми при $P < 0,05$.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Определение оптимальной дозы пробиотика Профорт Т для лактирующих коров

В течение первых трех месяцев лактации в опытных группах коров наблюдалась положительная динамика молочной продуктивности: увеличение в первой группе – 10,25% (3,46 кг), во второй – 10,08% (3,45 кг), в третьей – 9,33% (3,15 кг). В контрольной группе увеличение удоя составило 8,9% (2,96 кг) (таблица 1). Разница между опытными и контрольной группами составила 0,5 кг, 0,49 кг и 0,19 кг, соответственно.

Таблица 1 - Среднесуточный удой коров при использовании разных доз пробиотика Профорт Т, кг ($n=10$)

Группа	Период лактации, месяц		
	первый	второй	третий
Первая (20 г)	30,29±3,05	32,50±1,65	33,75±1,35
Вторая (30 г)	30,75±2,24	32,33±0,71	34,20±1,07
Третья (40 г)	30,60±2,66	32,57±1,89	33,75±1,21
Контрольная	30,29±2,93	30,50±2,10	33,25±0,75

По результатам мониторинга надоев молока за 305 дней лактации было выявлено, что валовой надой за лактацию составил 8454 кг (первая опытная группа), 8725 кг (вторая опытная группа), 8381,25 кг (третья опытная группа) и 8334 кг (контрольная группа) (рисунок 2). Максимальный показатель надоя (8725 кг за 305 дней) был отмечен во второй опытной группе, что превысило показатели первой, третьей и контрольной групп на 271 кг, 344 кг и 391 кг соответственно.

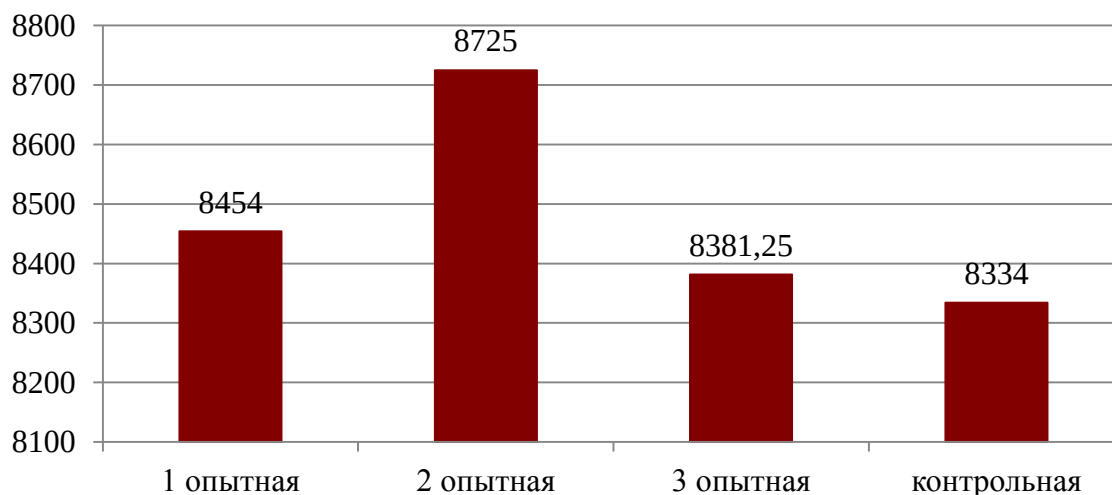


Рисунок 2 - Молочная продуктивность коров за 305 дней, кг (n=10)

Показатели воспроизводительной функции представлены в таблице 2.

Таблица 2 — Репродуктивные показатели коров при определении оптимальной дозы пробиотика Профорт Т (n=10)

Группа	Проявление половой цикличности, дней	Индекс оплодотворения, раз	Сервис-период, дней	Оплодотворилось, %
Первая (20 г)	70,00±3,95	2,80±0,58	133,00±8,68	62,5
Вторая (30 г)	77,67±6,01	2,17±0,48	117,00±20,47	66,6
Третья (40 г)	69,33±2,73	1,86±0,34	111,14±15,76	70,0
Контрольная	91,33±11,68	3,22±0,70	127,17±13,03	66,6

При оценке репродуктивной функции коров было установлено, что у животных опытных групп возобновление половой цикличности происходило в пределах 69–77 суток, а в контрольной – через 91,3 суток. Индекс оплодотворения был минимальным во второй и третьей опытных группах (2,17 и 1,86 раза соответственно), максимальным – в контрольной (3,22 раза). Сервис-период во второй и третьей опытных группах был короче, чем в

контроле, на 10,17 и 16,03 дня, соответственно. Эффективность осеменения в группах достигла 66,6–70,0%.

Комплексный анализ полученных данных показал, что оптимальной и рекомендованной для производственной апробации является доза пробиотика Профорт Т, составляющая 30 г на голову в сутки.

3.2 Производственная апробация пробиотика Профорт Т на лактирующих коровах

3.2.1 Применение пробиотика Профорт Т коровам в период раздоя

Мониторинг органолептических показателей и pH рубцового содержимого показал, что введение в рацион коров пробиотика Профорт Т способствовало стабилизации pH рубца в диапазоне 6,32–6,60 и поддерживало органолептические показатели в пределах физиологических значений.

Изучение микробиоты рубца в период раздоя методом молекулярной биологии (T-RFLP) выявило влияние пробиотика Профорт Т на состав и активность микробной экосистемы. Обнаружено более 600 родов микроорганизмов (*Fibrobacter*, *Ruminococcus* и др.), что свидетельствует о высокой сложности экосистемы рубца.

При анализе микробиоты рубца приоритет имели целлюлозолитические бактерии и микроорганизмы, метаболизирующие лактат (рисунок 3). В составе микробиоты идентифицированы роды *Prevotella*, *Fibrobacter*, *Ruminococcus*, *Bacteroides*, *Ruminobacter*, *Treponema* и *Clostridium*. Отмечена тенденция к снижению численности целлюлозолитических бактерий в обеих группах (опытной: с 48,86% до 40,07%; контрольной: с 52,56% до 38,01%), что предположительно связано с изменением рациона животных и уменьшением содержания клетчатки.

В период раздоя динамика целлюлозолитических бактерий вначале была ниже в опытной группе, но к третьему месяцу превысила контрольные значения на 2,06%. Численность бифидобактерий в опытной группе в первые два месяца была выше, но к третьему месяцу снизилась на 0,12%. Концентрация бацилл увеличилась в обеих группах, с превышением в опытной группе на втором и третьем месяцах. Доля лактат-метаболизирующих бактерий (*Veillonellaceae*: *Megasphaera elsdenii*, *Selenomonas ruminantium*) была изначально выше в опытной группе, затем снизилась, но к концу исследования вновь превысила контрольный уровень. Установлено, что применение Профорт Т снижает риск развития лактатного ацидоза. Общее снижение нормальной микрофлоры составило 7,46% в опытной и 9,4% в контрольной группе.

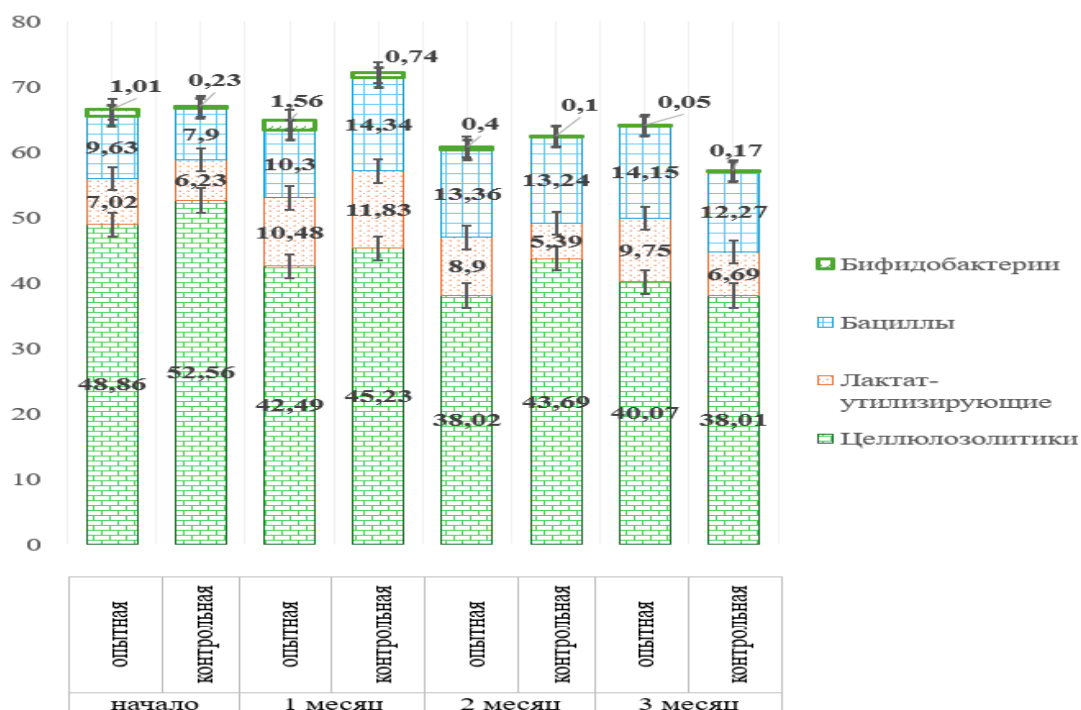


Рисунок 3 – Содержание нормофлоры в содержимом рубца, % (n=5)

По данным TRALP-анализа, условно-патогенная микрофлора опытной группы (*Lactobacillus*, *Enterobacteriaceae*, *Actinomyces*) увеличилась с 6,42% до 14,41% в первые два месяца, затем снизилась на 4,15% (рисунок 4).

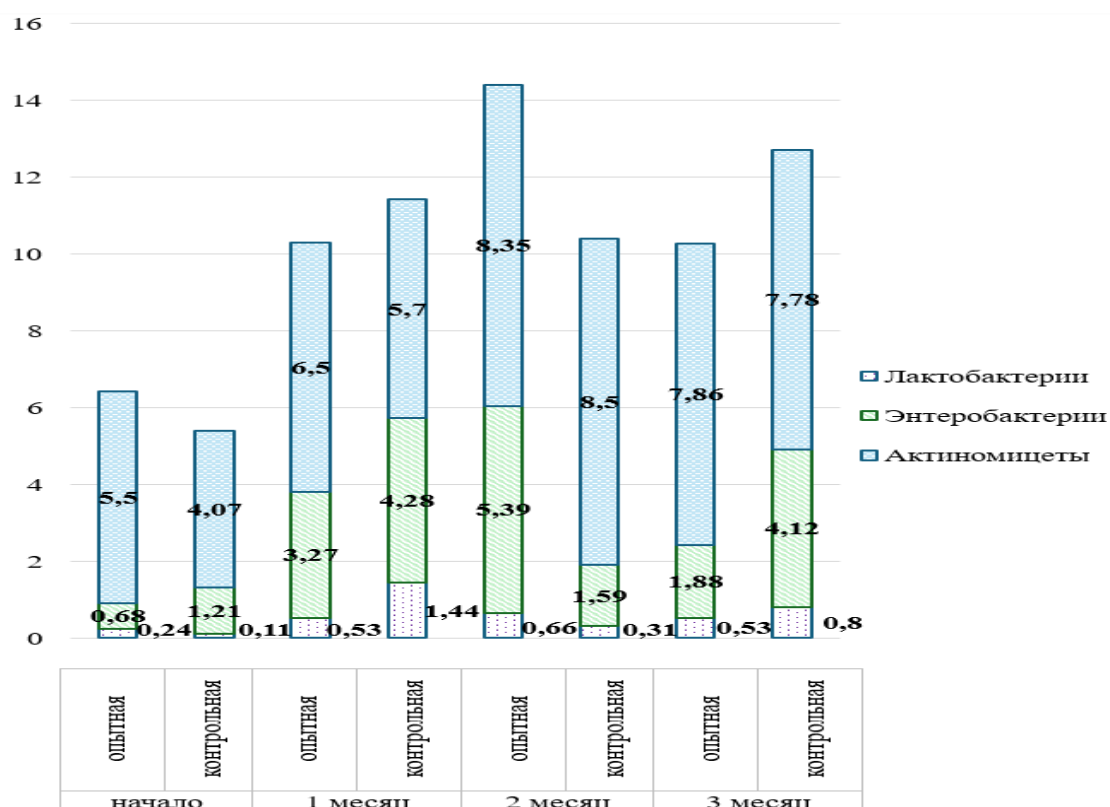


Рисунок 4 – Содержание условно-патогенных микроорганизмов, % (n=5)

В контрольной группе отмечено увеличение численности данных микроорганизмов на протяжении всего исследования. Популяции *Lactobacillus* в обеих группах оставались стабильно низкими с незначительными колебаниями. В первый месяц в опытной группе показатель был ниже, чем в контрольной, на 0,91%, во второй месяц – выше на 0,35%, в третий месяц – ниже на 0,27%. Колебания в популяциях условно-патогенных *Enterobacteriaceae* (включая *Escherichia coli*, *Enterobacter*, *Klebsiella*, *Proteus*, *Salmonella*, *Shigella* и *Yersinia*) были зафиксированы в ходе исследования. Первоначальные данные в опытной и контрольной группах составляли 0,68% и 1,21% соответственно. Через месяц показатели изменились до 3,27% и 4,28%. Во втором месяце наблюдался рост до 5,39% в опытной группе, в то время как в контрольной группе произошло уменьшение до 1,59%. К третьему месяцу доля условно-патогенных *Enterobacteriaceae* снизилась до 1,88% в опытной группе, но увеличилась до 4,12% в контрольной группе.

Молекулярно-биологический анализ выявил присутствие патогенных родов бактерий, таких как *Clostridium*, *Pseudomonas*, *Fusobacterium*, *Staphylococcus*, *Pasteurella*, *Mycoplasma* и *Campylobacter* (рисунок 5), которые на старте исследования составляли 10–12% микробного сообщества.

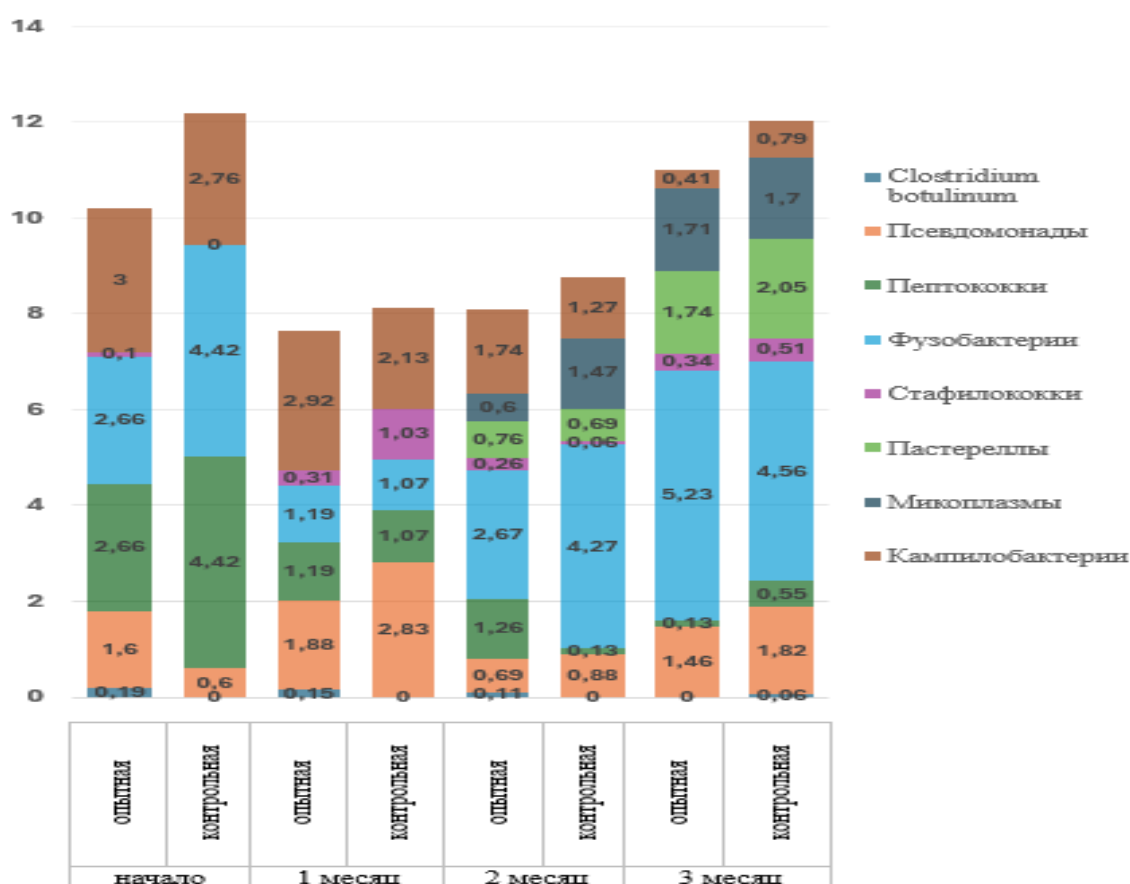


Рисунок 5 – Содержание патогенных микроорганизмов, % (n=5)

Через месяц доля патогенов снизилась до 7,64% в опытной и 7,13% в контрольной группе. В последующие два месяца был отмечен рост этого показателя: в опытной группе — до 8,09% и 11,02%, а в контрольной — до 8,77% и 12,04% соответственно.

В период раздоя молочная продуктивность коров в исследуемых группах была на высоком уровне. При этом среднесуточное количество молока за весь период исследования в опытной группе возросло на 1,73 кг (5,60%), а в контрольной группе – на 1,13 кг (3,77%) (таблица 3).

Таблица 3 - Суточный удой коров по месяцам лактации, кг (n=50)

Группа	Период лактации		
	1 месяц	2 месяц	3 месяц
Опытная	30,91±1,77	32,04±1,29	32,64±2,09
Контрольная	29,95±1,15	30,24±1,27	31,08±1,51

В начале исследования количество соматических клеток в опытной группе составляло $171,91 \pm 24,46$ тыс./мл, что на 14,48% превышало показатель интактной группы (рисунок 6). Через 10 суток разница между группами сократилась до 1,45%. В последующие периоды наблюдения (со 2-й по 8-ю декаду) количество соматических клеток в опытной группе было ниже, чем в контрольной, на 18,73%, 25,06%, 30,41% ($p < 0,05$), 28,55%, 14,11%, 23,15% и 24,58% соответственно.

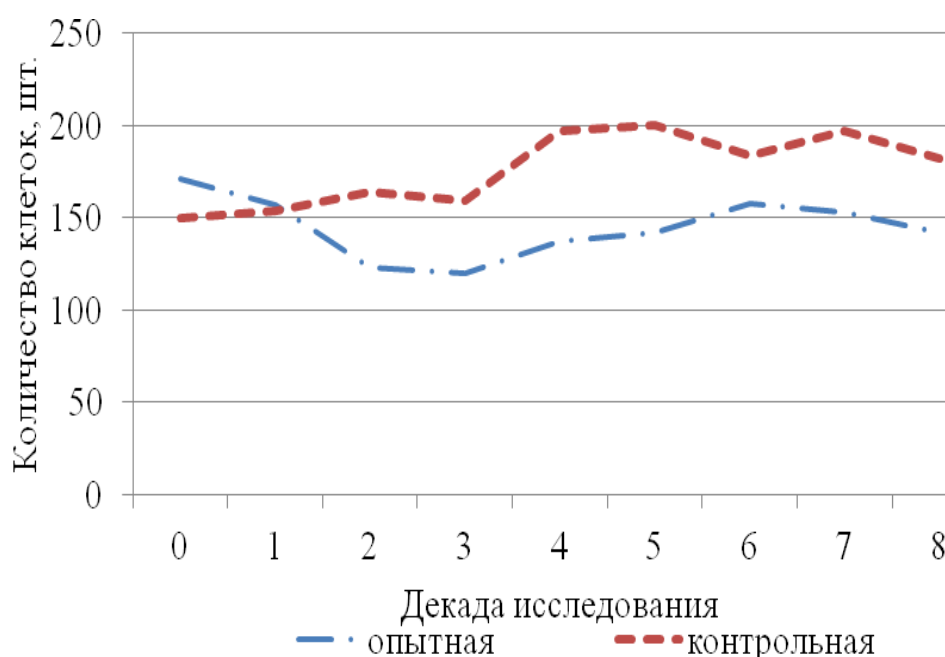


Рисунок 6 – Динамика соматических клеток в молоке коров, тыс./мл (n=10)

3.2.2 Использование пробиотика Профорт Т коровам в середине лактации

Исследование морфологического состава цельной крови и биохимических показателей сыворотки крови лактирующих коров показало, что все изучаемые параметры находились преимущественно в пределах физиологической нормы, демонстрируя незначительные колебания. У коров, которым вводился пробиотик Профорт Т, регистрировали снижение содержания веществ низкой и средней молекулярной массы. Данное снижение выразилось в уменьшении концентрации этих веществ в плазме крови на 36,43% ($p<0,05$) и в эритроцитарной массе на 5,75% по сравнению с исходными показателями.

Анализ данных по молочной продуктивности коров, полученных в период середины лактации, выявил увеличение данного показателя в опытной группе на 7,78% (3,03 кг) относительно исходного уровня. В контрольной группе был зарегистрирован незначительный прирост надоев - всего 0,42% (0,16 кг) (таблица 4).

Таблица 4 - Суточный удой коров в середине лактации, кг (n=60)

Группа	В начале исследования	В конце исследования
Опытная	38,91±2,38	41,94±2,60
Контрольная	37,87±3,12	38,03±3,23

Мониторинг количества соматических клеток в молоке лактирующих животных выявил разнонаправленную динамику в группах. В опытной группе их концентрация снизилась с 214,0 до 152,7 тыс./мл, тогда как в контрольной группе возросла с 287,6 до 323,57 тыс./мл.

3.3 Экономическая эффективность применения пробиотика Профорт Т коровам в период раздоя

Применение пробиотика Профорт Т в дозе 30 г/гол/сут. в период раздоя продемонстрировало экономическую эффективность. При стоимости комплекса 550 руб./кг и цене молока 23 руб./кг было получено дополнительно 8580,18 кг молока, что обеспечило увеличение выручки на 197344,06 руб. Затраты на содержание и кормление животных в группах были сопоставимы (2475000,00 руб.). В опытной группе расходы на пробиотик (74250,00 руб.) увеличили общую сумму затрат до 2549250,00 руб. Однако прибыль в этой группе составила 1620384,49 руб., что на 123094,06 руб. выше, чем в контрольной (1497290,43 руб.).

Прирост прибыли на каждый рубль дополнительных затрат, связанных с использованием пробиотика Профорт Т, составил 1,66 руб. Уровень рентабельности от реализации продукции в опытной группе составил 38,86%, в контрольной группе – 37,69%. Полученные результаты убедительно

свидетельствуют об экономической обоснованности применения пробиотика Профорт Т в рационах лактирующих коров.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Использование пробиотика Профорт Т в рационах лактирующих коров способствует нормализации микробиоценоза рубцового содержимого, что приводит к повышению показателей молочной продуктивности и улучшению репродуктивной функции. Установлено, что оптимальная доза пробиотика Профорт Т для лактирующих коров составляет 30 г в сутки.

2. Динамика морфологических и биохимических показателей крови свидетельствует о физиологическом течении метаболических процессов в организме лактирующих коров в период раздоя и в середине лактации на фоне применения пробиотика Профорт Т. Применение пробиотика способствует снижению содержания веществ средней и низкой молекулярной массы в организме животных благодаря своевременной утилизации промежуточных продуктов обмена веществ, исходная концентрация которых была повышена. Так, содержание веществ средней и низкой молекулярной массы в плазме крови и эритроцитарной массе в период раздоя снизилось на 6,2% и 9,3% соответственно, а в середине лактации – на 36,43% ($p < 0,05$) и 5,75%.

3. Использование пробиотика Профорт Т у лактирующих коров не изменяет органолептические свойства рубцового содержимого и нормализует кислотность рубца, поддерживая рН в физиологическом диапазоне 6,3–6,6. Методами геномного анализа в содержимом рубца идентифицировано более 600 видов микроорганизмов, относящихся к филумам *Actinobacteria*, *Tenericutes*, *Fusobacteria*, *Fibrobacteres*, *Spirochaetes*, *Proteobacteria*, *Firmicutes* и *Bacteroidetes*. Включение в рацион двухкомпонентного микробного консорциума штаммов-пробиотиков приводит к улучшению микробиоценоза содержимого рубца за счет увеличения доли целлюлозолитических бактерий (сем. *Clostridiaceae*, *Eubacteriaceae*, *Lachnospiraceae*, *Ruminococcaceae*, *Thermoanaerobacteraceae*, *Peptostreptococcaceae*), роста популяции лактат-утилизирующих бактерий (роды *Megasphaera* spp., *Veillonella* spp., *Dialister* spp), а также снижения патогенных таксонов.

4. Добавление пробиотика Профорт Т в основной рацион коров в период раздоя повышает среднесуточный удой на 1,73 кг (5,60%) и в середине лактации - на 3,03 кг (7,78%), а также способствует повышению санитарного качества молока за счет снижения количества соматических клеток в нем на 18,7–30,4%.

5. Экономическими расчетами установлено, что применение пробиотика Профорт Т способствовало увеличению показателя рентабельности от реализации продукции на 1,17%.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

Для повышения молочной продуктивности и качественных показателей молока, оптимизации метаболических процессов и улучшения микробиоценоза рубца рекомендуем вводить в рацион лактирующим коровам в период раздоя и в середине лактации пробиотик Профорт Т в дозе 30 г на голову в сутки.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Полученные данные обосновывают перспективность дальнейших исследований механизмов взаимодействия пробиотика Профорт Т с микробиотой хозяина и разработке персонализированных схем его применения для различных видов и физиологических групп животных, направленных на оптимизацию продуктивности и здоровья.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Публикации в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК РФ

1. Филатов, А.В. Применение пробиотического препарата на основе *Bacillus subtilis* и *Bacillus megaterium* коровам в разные периоды лактации / А.В. Филатов, **С.В. Аникин**, Н.А. Шемуранова, А.Ф. Сапожников // Молочное и мясное скотоводство. - 2022. - № 2. - С. 51-55. - DOI: 10.33943/MMS.2022.35.19.010
2. **Аникин, С.В.** Молочная продуктивность и показатели воспроизводства при использовании пробиотического комплекса Профорт Т / **С.В. Аникин**, А.В. Филатов, Н.А. Шемуранова // Зоотехния. – 2023. – № 3. – С. 16-18. – DOI 10.25708/ZT.2023.15.68.004.

Публикации в других изданиях

3. **Аникин, С.В.** Эффективность применения пробиотических штаммов бактерий лактирующим коровам / **С.В. Аникин** // Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны: Материалы X юбилейной международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, посвященной году науки и технологий, Санкт-Петербург, 23–24 ноября 2021 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, 2021. – С. 21-22.
4. **Аникин, С. В.** Эффективное применение пробиотика Профорт Т коровам в разные периоды лактации / С. В. Аникин // Знания молодых -

будущее России: Сборник статей XX Международной студенческой научной конференции, Киров, 06–07 апреля 2022 года. Том Часть 2. – Киров: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Вятский государственный агротехнологический университет, 2022. – С. 3-5.

5. **Аникин, С.В.** Применение пробиотического комплекса Профорт Т для снижения эндогенной токсичности у коров / **С.В. Аникин** // Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны: материалы XI международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Санкт-Петербург, 24–25 ноября 2022 года. – Санкт-Петербург, 2022. – С. 24-25.

6. Филатов, А.В. Корректируем микробиоту рубца / А. Филатов, **С. Аникин**, А. Сапожников, Н. Шемуранова // Животноводство России. – 2023. – № 5. – С. 56-57.

7. **Аникин, С.В.** Микробиота рубца при разных дозах пробиотика Профорт Т / **С.В. Аникин** // Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны: материалы XII международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, посвященной 215-летию СПбГУВМ, Санкт-Петербург, 23–24 ноября 2023 года. – Санкт-Петербург: Перевощикова Юлия Владимировна, 2023. – С. 17-18.

8. **Аникин, С.В.** Динамика гематологических показателей при применении пробиотического комплекса Профорт Т / **С.В. Аникин** // Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны: Материалы XIII международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, посвященной 300-летию РАН, Санкт-Петербург, 21–22 ноября 2024 года. – Санкт-Петербург: Перевощикова Юлия Владимировна, 2024. – С. 20-21.

9. **Аникин, С.В.** Содержание целлюлозалитических и лактатутилизирующих бактерий в рубце у коров / **С.В. Аникин** // Знания молодых: наука, практика и инновации: Материалы XXIII научно-практической конференции магистрантов, аспирантов и молодых ученых с международным участием, посвященной 95-летию Вятского государственного агротехнологического университета, Киров, 28–29 апреля 2025 года. – Киров: Вятский государственный агротехнологический университет, 2025. – С. 106-109.

10. **Аникин, С.В.** Связь нормализации микробиоты рубца с показателями воспроизводства у коров / **С.В. Аникин**, А.В. Филатов // Актуальные проблемы репродуктивного здоровья животных: Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию Вятского государственного агротехнологического университета и 95-летию со

дня рождения доктора ветеринарных наук, профессора, заслуженного деятеля науки Российской Федерации Александра Ивановича Варганова, Киров, 22–23 мая 2025 года. – Сыктывкар: ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, 2025. – С. 22-25.