

На правах рукописи

ПИРОГОВ ДМИТРИЙ АНАТОЛЬЕВИЧ

**РАЗРАБОТКА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АКТИВАТОРА РУБЦОВОЙ
МИКРОФЛОРЫ «МЕГАБУСТ РУМЕН» В КОРМЛЕНИИ КОРОВ**

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

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Волгоград-2025

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Волгоградский государственный аграрный университет», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Научный руководитель:

доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Николаев Сергей Иванович

Официальные оппоненты:

Дежаткина Светлана Васильевна, доктор биологических наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ульяновский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина», заведующий кафедрой «Морфология и физиология, кормление, разведение и частная зоотехния»

Менякина Анна Георгиевна, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Брянский государственный аграрный университет», заведующий кафедрой «Кормление животных, частная зоотехния и переработка продуктов животноводства»

Ведущая организация:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный агротехнологический университет имени Л.Я. Флорентьева»

Защита диссертации состоится «18» марта 2026 года в 13⁰⁰ час. на заседании диссертационного совета 99.2.128.03 на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Самарский государственный аграрный университет».

Адрес университета: 446442, Самарская область, г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2 тел/факс (84663) 46-1-31.

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке ФГБОУ ВО «Самарский государственный аграрный университет», на сайте университета <http://ssaa.ru> и на сайте ВАК Минобрнауки РФ <https://vak.minobrnauki.gov.ru>.

Автореферат разослан «___» 2026 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета

Хакимов Исмагиль Насибуллович

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Основной целью современного молочного скотоводства является повышение продуктивности коров при сохранении репродуктивных показателей и обеспечении здоровья стада. Раскрытие генетического потенциала животных в первую очередь зависит от кормления (С. В. Чехранова, Д. Ю. Елизаров, 2024 г., С. И. Николаев, В. И. Коловоротная, 2023 г., В. В. Ахметова, С. В. Дежаткина, 2023 г.).

Ключевым аспектом при кормлении животных с рубцовым пищеварением является создание оптимальных условий для развития их микрофлоры. Без здоровой микрофлоры невозможно обеспечить полноценное переваривание и усвоение корма, поддержать внутреннюю среду организма и защищать от патогенов (В. И. Трухачев, Н. П. Буряков, 2023 г., С. В. Сурначева, Ю. М. Смирнова, 2024 г.).

В современных условиях ведения животноводства определяющими фактором в реализации генетического потенциала молочной продуктивности и для интенсивного протекания сложных микробиологических и биохимических процессов, связанных с использованием значительного количества энергии и питательных корма и трансформацией их в молоко, является обеспечение животных биологически полноценным кормлением (Е. Ю. Цис, В. М. Дуборезов, 2025 г., А. Э. Гульбет, Х. А. Амерханов, 2024 г.).

Поэтому одним из актуальных и перспективных направлений в решении проблемы коррекции питания для поддержания адаптивно-компенсаторных механизмов организма животных является использование биологически активных добавок, в частности, содержащих дрожжи, которые содержат живые микроорганизмы, относящиеся к эволюционнообоснованной флоре кишечного тракта. Они имеют выраженную антимикробную активность в отношении патогенных и условно-патогенных бактерий, оказывают иммуностимулирующее и противовоспалительное действие, осуществляют коррекцию моторной функции кишечника (М. В. Ракова, Е. С. Ступина, 2019 г., А. И. Козинец, А. Ю. Бородин, 2024 г., М. В. Базылев, В. В. Букас, 2023 г.).

Знание физиологических биомеханизмов работы желудочно-кишечного тракта у жвачных животных является необходимой основой для обеспечения их нормальной жизнедеятельности и выхода продукции. Современные подходы к кормлению жвачных основываются на знаниях о биосинтетических процессах рубцового пищеварения, с учетом того, что значительная часть питательных веществ корма переваривается за счет симбиотической микрофлоры. Вещества, образующиеся в процессе ферментативного расщепления питательных веществ корма в преджелудках жвачных, участвуют в метаболических процессах всего организма (М. Ковалевский, И. И. Силкин, 2021 г., Н. П. Буряков, М. А. Бурякова, 2020 г., О. А. Артемьева, 2022 г., Л. И. Сапунова, С. А. Кулиш, 2020 г.).

Распространенным приемом в кормлении высокопродуктивных молочных коров является дополнение рационов экзогенными фибролитическими ферментами, - целлюлазами, ксиланазами и т.д., которые продуцируют штаммы грибов-продуцентов, что улучшает потребление СВ и усвоемость питательных веществ рациона и продуктивность животных. Как продуценты этих ферментов в микробиологической промышленности широко используют такие штаммы грибов, как

Trichoderma longibrachiatum, *Trichoderma reesei*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus oryzae* (Д. Ю. Григорьев, Д. А. Пирогов, Д., 2020 г., Н. П. Буряков, И. В. Хардик, 2019 г.).

Сегодня в микробиологической промышленности широко используются современные, более продуктивные штаммы гриба-продуцента *Trichoderma longibrachiatum* в качестве эффективных источников внеклеточных целлюлаз, гемицеллюлаз и амилаз (Д. Ю. Григорьев, Д.В. Фризен, 2020, А. Г. Кощаев, Г. В. Фисенко, 2013 г.).

Для того чтобы своевременно скорректировать выявленные проблемы обмена вещества, потребуется применять оригинальные по составу добавки. Для достижения этой цели внимание ученых в последнее время привлечено к новым комплексным кормовым добавкам. В связи с этим специалистами компании «МегаМикс» был разработан активатор рубцовой микрофлоры «МегаБуст румен» (МБР) на основе инактивированного ферментационного экстракта *Trichoderma longibrachiantum* (ФЭ) и специализированного штамма дрожжей.

Степень разработанности темы. Особое внимание удалено вопросам сбалансированности рационов крупного рогатого скота с использованием различных кормовых добавок, способствующих улучшению процессов рубцового пищеварения, в работах российских и зарубежных авторов, таких как В. М. Дуборезов, В. Н. Кувшинов, Е. Ю. Цис (2024), В. Косолапова, Н. Буряков, Д. Алешин (2024, 2025), Е. М. Цыганков, А. А. Менькова, А. И. Андреев (2023), Н. А. Омельченко, Д. В. Осепчук, Л. Ф. Кондратьева (2015), В. И. Котарев, В. Н. Больщаков, И. В. Брюхова (2021), В.И. Трухачев, Н. П. Буряков, А. Н. Швыдков (2022), М. В. Базылев, В. В. Букас, Е. А. Левкин (2023), Э. Г. Асмерет, Х. А. Амерханов (2023), М. Hutjens (2008), B. Seiboth, C. Ivanova, V. Seidl-Seiboth (2011), P. H. Carvalho, B. C. Latack, M. V. Ferraz Junior (2023), A. Hassen, R. Ahmed, M. S .Alam (2022). Однако, в наших исследованиях впервые представлены данные эффективности применения в рационах коров активатора рубцовой микрофлоры «МегаБуст румен».

Цель и задачи исследований. Цель исследований – повышение эффективности производства молока при использовании активатора рубцовой микрофлоры «МегаБуст румен».

Для достижения указанной цели были обозначены следующие задачи:

- определить влияние применения нового экспериментального активатора рубцовой микрофлоры «МегаБуст румен» на показатели потребления сухого вещества рационов, уровень переваримости и использования питательных веществ молочными коровами;

- изучить влияние добавки «МегаБуст румен» на показатели рубцового пищеварения коров;

- определить морфологические и биохимические показатели крови коров при использовании в их рационах активатора рубцовой микрофлоры;

- выявить влияние экспериментальной добавки «МегаБуст румен» на продуктивные показатели коров;

- оценить действие новой добавки «МегаБуст румен» в условиях теплового стресса;

- определить экономическую эффективность от применения в рационах коров добавки «МегаБуст румен».

Научная новизна. Новизна исследований заключается в разработке нового уникального препарата, активатора рубцовой микрофлоры на основе инактивированного ферментативного экстракта гриба *Trichoderma longibrachiatum* и специализированного штамма дрожжей «МегаБуст румен», а также в том, что впервые были проведены комплексные исследования по изучению влияния данной экспериментальной добавки на продуктивные показатели коров, обменные процессы в их организме и экономическую эффективность производства молока.

Теоретическая и практическая значимость работы. Теоретическая значимость работы заключается в установлении влияния активатора рубцовой микрофлоры «МегаБуст румен», разработанного на основе инактивированного ферментативного экстракта гриба *Trichoderma longibrachiatum* и специализированного штамма дрожжей, на обменные процессы, протекающие в организме коров с введение в их рационы биологически активных добавок.

Практическая значимость работы состоит в том, что использование активатора рубцовой микрофлоры «МегаБуст румен» в составе рационов способствует повышению переваримости питательных веществ (сухого вещества на 2,65 процентных пункта, органического вещества на 2,11 процентных пункта, сырого протеина на 2,26 процентных пункта, сырой клетчатки 2,93 процентных пункта, сырого жира на 1,72 процентных пункта, БЭВ на 3,08 процентных пункта), потребления сухого вещества на 3,02 %, улучшению процессов рубцового пищеварения, что отразилось в увеличении среднесуточных надоев на 20,30 %.

Методология и методы исследований. Основой методологии проведенных исследований служат научные положения, представленные в работах отечественных и зарубежных ученых, занимавшихся данной тематикой. В процессе работы применялись различные методы, как общезвестные, так и специализированные, включая зоотехнические, физиологические, гематологические, биометрические и экономические. Результаты, полученные в ходе эксперимента, были проанализированы с использованием обработке метода вариационной статистики с определением трех порогов достоверности на основе критериев Стьюдента.

Основные положения, выносимые на защиту:

Цель исследований – повышение эффективности производства молока при использовании активатора рубцовой микрофлоры «МегаБуст румен».

Для достижения указанной цели были обозначены следующие задачи:

- определить влияние применения нового экспериментального активатора рубцовой микрофлоры «МегаБуст румен» на показатели потребления сухого вещества рационов, уровень переваримости и использования питательных веществ молочными коровами;

- изучить влияние добавки «МегаБуст румен» на показатели рубцового пищеварения коров;

- определить морфологические и биохимические показатели крови коров при использовании в их рационах активатора рубцовой микрофлоры;

- выявить влияние экспериментальной добавки «МегаБуст румен» на продуктивные показатели коров;

- оценить действие новой добавки «МегаБуст румен» в условиях теплового стресса;
- определить экономическую эффективность от применения в рационах коров добавки «МегаБуст румен».

Степень достоверности и аprobации результатов. Полученные результаты аргументированы и подкреплены современными методами исследований (зоотехническими, биохимическими и биометрическими), а также подтверждаются тщательным анализом предмета исследований в рамках научно-хозяйственных опытов. Научные положения, выводы и рекомендации подкреплены достоверными эмпирическими сведениями, наглядно представленными в приведенных таблицах и диаграммах. Собранный материал подвергнут обработке общепринятыми методами статистического анализа с применением соответствующих программ пакета Microsoft Office.

Основные положения и результаты исследований диссертационной работы доложены, обсуждены и одобрены на конференциях различного уровня: международной научно-практической конференции «Иновационный дискурс развития современной науки» (Международный центр научного партнерства «Новая Наука», г. Петрозаводск, 2025 г.), международной научно-практической конференции «Иновации, современные тенденции развития животноводства и зоотехнической науки: методы, технологии, экологическая безопасность производства и переработки сельскохозяйственной продукции» (ФГБОУ ВО Вавиловский университет, г. Саратов, 2025), национальной научно-практической конференции «Проблемы современного скотоводства и пути их решения» (ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, г. Волгоград, 2024 г.)

Публикации. По материалам диссертации опубликованы 8 работ, из них 4 работы в изданиях, которые включены в перечень ведущих рецензируемых научных журналов, утвержденных ВАК при Министерстве науки и высшего образования, и рекомендованных для публикации основных научных результатов диссертации на соискание ученой степени.

Объем и структура диссертации. Данная диссертационная работа включает введение, обзор литературы, материалы и методы исследований, результаты собственных исследований, производственную аprobацию, обсуждение полученных результатов, заключение, предложение производству, перспективы дальнейших разработок, список использованной литературы.

Работа представлена в виде рукописи на 137 страницах компьютерного текста и содержит 22 таблицы, 7 рисунков, 1 приложение. Список литературных источников состоит из 174 наименований, в том числе 45 зарубежных авторов.

2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Научные исследования по изучению эффективности использования новой экспериментальной добавки, активатора рубцового содержимого «МегаБуст румен» были проведены в рамках тематического плана научно-исследовательских работ ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ (№ гос. рег. 0120.08012217)

В ходе исследований были проведены два научно-хозяйственных опыта, по результатам которых была проведена производственная аprobация. Исследования проводились с 2019 года по 2025 год в различных хозяйствах: 1-й опыт был

поставлен в условиях АО «Сельцо» Волосовского района Ленинградской области, 2-й опыт - на производственной площадке СХПК «Имени Вахитова» в Кукморском районе Республики Татарстан, производственная проверка осуществлялась на предприятии ЖК «Уланово» ООО «Калужская Нива» Медынского района Калужской области.

Общая схема исследований представлена на рисунке 1.

Для проведения научно-хозяйственных опытов коров подбирали по принципу пар-аналогов, учитывая при этом происхождение, возраст, живую массу, физиологическое состояние, показатели продуктивности и другие.

Общая продолжительность 1-го научно-хозяйственного опыта на коровах составила 180 дней, из которых 150 дней приходились на учетный (главный) период. Исследования проводились на коровах голштинской породы, отобранных специально за 30 дней до предполагаемой даты отёла. Коровы были разделены на две группы: животные контрольной группы получали кормосмесь согласно установленному в хозяйстве рациону, коровам опытной группы дополнительно к рациону вводили тестируемую добавку, активатор рубцовой микрофлоры «МегаБуст румен».

Добавку начинали скармливать сухостойным коровам за 7 дней до предполагаемой даты отела и дальше после него. Этот временной интервал является критическим периодом адаптации организма коровы к новому этапу жизни – переходу от состояния сухостоя к активному производству молока.

Животные во время проведения эксперимента содержались беспривязно. Основные условия кормления и содержания были идентичными за исключением изучаемого фактора (введение экспериментальной добавки в рацион коров опытной группы).

Рационы, применяемые для коров, были разработаны с учетом рекомендаций по детализированному кормлению молочного скота и соответствовали современным стандартам кормления крупного рогатого скота по своей структуре, питательности, соотношению контролируемых питательных веществ.

На фоне 1-го научно-хозяйственного эксперимента были организованы опыт по переваримости и балансу питательных веществ и физиологические исследования (показатели рубцового пищеварения, морфологические и биохимические показатели крови), для которых из каждой подопытной группы отбирали по 3 наиболее характерных для группы животных.

В ходе научных исследований применяли современное оборудование и сертифицированные методики аналитического центра ООО «МегаМикс» и центра испытания качества кормов и продукции животного происхождения (НИЦ «Черкизово»).

Определение химического состава кормов, их остатков и экскрементов осуществляли с использованием стандартных методик классического зоотехнического анализа:

- содержание сухого вещества устанавливали высушиванием образца корма или кала в сушильном шкафу до достижения стабильного веса. Процентное содержание сухого вещества определяли, как разница между 100 % и процентным содержанием испарившейся влаги к первоначальной массе образца;

РАЗРАБОТКА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АКТИВАТОРА РУБЦОВОЙ МИКРОФЛОРЫ «МЕГАБУСТ РУМЕН» В КОРМЛЕНИИ КОРОВ

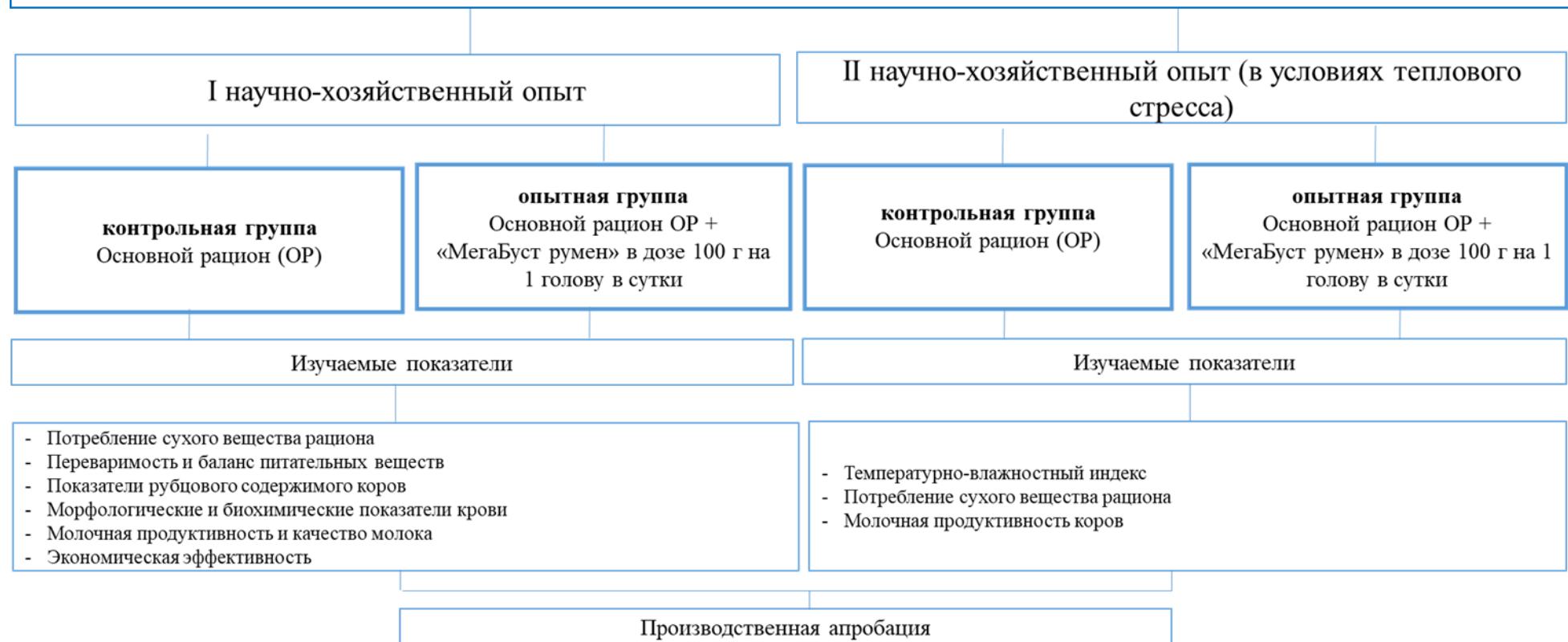


Рисунок 1 – Общая схема исследований

- определение азота и сырого протеина проводили по методу Къельдаля, включающему трёхступенчатый процесс: разрушение кислотой органических соединений, выделение продукта реакции щелочью и последующая перегонка, а также титрование полученного аммония. На основании данных титрования рассчитывали содержание общего азота, которое для определения сырого протеина умножали на коэффициент 6,25;

- сырой жир определяли экстракцией жира из образца органическими растворителями, в частности диэтиловым эфиром на аппарате Сокслета;

- сырую клетчатку определяли по методу Генненберга и Штомана путем последовательной обработки образца кислотой и щелочью для удаления растворимых компонентов, после чего измеряли массу нерастворимого остатка, принимаемого за клетчатку;

- содержание сырой золы определяли путем сжигания образца в муфельной печи при высоких температурах (450-500 °C);

- содержание безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ) рассчитывали вычитанием из 100 % суммы содержания влаги, сырого протеина, сырого жира, сырой клетчатки и сырой золы;

Оценка молочной продуктивности коров осуществлялась на основании проводимых контрольных доек, определяющих среднесуточные надои. Ежемесячно проводился анализ качественных характеристик молока, включая содержание сухого вещества, жира, белка, лактозы, сырой золы, кислотности и других параметров. Для отслеживания потребления корма использовались данные программы Экопойнт, данные по надою брали с программы DC 305.

Для уточнения данных по надою в конце опытного периода были запрошены данные с программы Dairy Comp 305 на каждый день постановки опыта по каждому животному в обеих группах и в конечном анализе учитывались эти данные.

Качественный состав молока определяли на БИК-анализаторе Инфраплюм ФТ-10.

Контроль над содержанием соматических клеток в молоке вели с помощью метода флуоресцентной микроскопии с применением анализатора соматических клеток DCC (ГОСТ 23453-2014). Определение количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) в молоке базировалось Метод определения количества основан на посеве определенной массы образца или его разведений на петрифильмы, инкубировании посевов, обнаружении и подсчете колоний с характерной окраской (МУК 4.2.2884-11).

В балансовом опыте участвовали по три коровы из каждой группы, отобранных по наиболее характерным показателям живой массы и продуктивности. В ходе этих исследований определяли переваримость и степень использования питательных веществ организмом животных. Для этого регистрировали количество заданных кормов и их остатков. Кроме того, учитывали количество выделенных продуктов обмена (кала и мочи), при этом отбирали средние пробы экскрементов для дальнейшего определения их химического состава.

Коэффициенты переваримости рассчитывали по формуле:

$$КП = \frac{A - B}{A} \times 100$$

Где КП – коэффициент переваримости,
А – принятые с кормом питательные вещества,
Б – выделенные с калом вещества.

Физиологическое состояние и здоровье подопытных животных контролировали, определяя концентрацию морфологических и биохимических показателей в крови. Образцы крови отбирали утром до кормления в конце учетного периода. Плазму получали центрифугированием при 3000 об/мин в течение 15 мин при 10°C и замораживали при -20°C до проведения анализа. Оцениваемые параметры плазмы анализировали в Испытательном центре ФГБУ «Ленинградская МВЛ»: общий белок, альбумин, амилаза, кальций, фосфор, резервная щелочность, АЛТ, АСТ, общий билирубин, общий холестерин крови.

Для анализа пищеварительных процессов у коров в конце опыта осуществлялся забор рубцовой жидкости. Образцы отбирали через три часа после кормления посредством пищевого зонда. Жидкость фильтровали через четырехслойную марлю, и в полученном фильтрате измеряли pH. Подсчет инфузорий проводился в камере Горяева. Определение количества микробиальной массы производилось методом дифференцированного центрифугирования, содержание аммиака - использованием макродиффузационного метода в чашках Конвея, количество летучих жирных кислот – в аппарате Маркгама методом паровой дистилляции, а их фракционный состав - при помощи жидкостной хроматографии.

В ходе второго научно-хозяйственного опыта изучали зоотехнические показатели (потребление сухого вещества рационов, молочную продуктивность) в условиях теплового стресса.

Для оценки степени теплового стресса используются несколько индексов, среди них температурно-влажностный индекс (THI), связанный с повышенной ректальной температурой (RT) у коров. Температурно-влажностный индекс рассчитывается по формуле:

$$THI = 0,8 * \frac{\text{Температура окружающей среды}}{100} + \left(\frac{\text{Относительная влажность воздуха}}{100} * \left(\frac{\text{Температура окружающей среды}}{100} - 14,4 \right) \right) + 46,4$$

Оценка экономических параметров в ходе научно-хозяйственных и производственных испытаний основывалась на основе полученных результатов и бухгалтерской информации.

Статистическая обработка полученных в ходе исследований данных проводилась методом вариационной статистики. Данные в таблицах представлены в виде $M \pm m$, где M – среднее арифметическое, m – ошибка средней арифметической. Обработку проводили на персональном компьютере с использованием программы Microsoft Excel. Для оценки статистической значимости различий между группами использовался t-критерий Стьюдента с определением трёх доверительных порогов (*- $P > 0,95$; ** - $P > 0,99$; *** - $P > 0,999$).

3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Результаты 1 научно-хозяйственного опыта

3.1.1 Разработка активатора рубцовой микрофлоры «МегаБуст румен»

В 1 кг экспериментальной добавки содержатся следующие действующие вещества сухая живая дрожжевая культура *Saccharomyces Cerevisiae* штамм M207177, выжимки яблочные сушеные, сухой инактивированный культуральный экстракт гриба-продуцента *Trichoderma longibrachiantum Rifai*, ниацин, пантотеновая кислота, витамин K₃, в качестве наполнителя использовалась мука пшеничная. Состав изучаемой кормовой добавки представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Состав активатора рубцового пищеварения «МегаБуст румен» на 1 кг продукта

Компонент	Содержание
Сухая живая дрожжевая культура <i>Saccharomyces Cerevisiae</i> штамм M207177	10-30 г (в 1 г содержится $1,7-7,0 \times 10^8$ КОЕ)
Выжимки яблочные сушеные	900-940 г
Сухой инактивированный культуральный экстракт гриба-продуцента <i>Trichoderma longibrachiantum Rifai</i>	18-24 г
Ниацин	400-600 мг
Пантотеновая кислота	20-180 мг
Витамин K ₃	14-25 мг
Наполнитель (мука пшеничная)	до 1 кг
Показатели питательности	
Содержание влаги, %	не более 12 %
Содержание сырого протеина	6-9 %
Содержание сахаров	17-22 %
Содержание пектина	3-6 %

Кормовая добавка способствует улучшению обменных процессов, в результате чего увеличивается потребление сухого вещества рациона и клетчатки объемистых кормов. Добавление кормовой добавки «МегаБуст румен» в рацион коров способствует улучшению процессов рубцового пищеварения, что обеспечивает повышение молочной продуктивности и качественных показателей молока.

Схема получения данного продукта включает в себя следующие этапы: гомогенизация исходного сырья, выравнивание и уменьшение влажности, сушка и дополнительная инактивация, ввод компонентов и финальное смешивание.

По рекомендации производителя применяется путем смешивания с концентрированным кормом, индивидуально и групповым методом для коров: - за 21 день до отела и до 150-го дня лактации – 100 г/гол/сутки - 150-й день лактации и до запуска – 50 г/гол/сутки.

3.1.2 Схема опыта. Условия кормления подопытных животных

Научно-хозяйственный опыт был организован в условиях АО «Сельцо» Волосовского района Ленинградской области на молочном поголовье коров голштинской породы. На предприятии применяется привязное содержание коров. Кормление животных осуществляется общесмешанным рационом. Коров для исследований отбирали во время сухостойного периода, для этого за 30 дней до предполагаемой даты отела 20 стельных аналогичных по возрасту, количеству

отелов, массе и предполагаемой продуктивности коров разделили в две группы по 10 голов в каждой. Схема опыта представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Схема опыта

Группа	Условия кормления	Количество голов
контрольная	Основной рацион (ОР)	10
опытная	ОР + «МегаБуст румен» в дозе 100 г на 1 голову в сутки	10

За 7 дней до ожидаемой даты отела и сразу же после коровам опытной группы вместе с основным рационом скармливали испытуемую добавку в дозе 100 г на 1 голову в сутки, коровы контрольной группы получали только основной рацион. Учетный период составил 150 дней лактации.

3.1.3 Переваримость питательных веществ рационов и баланс веществ в организме животных

Коровы, которым скармливали новую экспериментальную добавку «МегаБуст румен», переваривали сухое вещество рациона на 71,52 %, что выше контрольного показателя на 2,65 процентных пункта. Органическое вещество переваривалось коровами контрольной группы на 71,07 %, опытной – на 73,18 %. Разница по этому показателю составила 2,11 процентных пункта ($P>0,95$). Уровень переваримости сырого протеина составил 68,56 % в контрольной группе и 70,82 % в опытной, что выше, чем в группе контроля, на 2,26 процентных пункта ($P>0,95$). Преимущество по переваримости сырой клетчатки было за коровами опытной группы и составило 2,93 процентных пункта ($P>0,95$). Разница по перевариванию сырого жира была в пользу коров, потреблявших с основным рационом добавку «МегаБуст румен», и оказалась на уровне 1,72 процентных пункта. Переваримость безазотистых экстрактивных веществ оказалась на уровне 73,33 % в контрольной группе и 76,41 % в опытной группе, разница составила 3,08 процентных пункта ($P>0,95$).

В ходе балансового опыта было изучено потребление сухого вещества рациона. Каждая корова, участвующая в балансовом опыте, потребляла большее количество сухого вещества. В среднем этот показатель оказался на уровне 24,14 кг в контрольной группе и 24,87 кг в опытной, что выше, чем в группе контроля на 3,02 %.

Уровень усвоенного азота от принятого организмом коров, потреблявших с рационом испытуемую добавку, составил 30,16 %, что выше данного показателя контрольной группы на 5,06 процентных пункта ($P>0,99$). Общее количество использованных кальция и фосфора организмом коров от принятого с рационом составило 27,66 % и 34,56 %, что больше, чем в контрольной группе, соответственно, на 3,66 процентных пункта ($P>0,999$) и 4,14 процентных пункта ($P>0,99$).

Таким образом, добавление к основному рациону активатора рубцового содержимого «МегаБуст румен» способствовало повышению потребления сухого вещества рациона, улучшению процессов переваривания и усвоения питательных веществ.

3.1.4 Влияние активатора рубцового пищеварения «МегаБуст румен» на показатели рубцового содержимого коров

В ходе физиологического опыта были отобраны пробы рубцового содержимого коров (таблица 3).

Таблица 3 – Показатели рубцового содержимого у коров

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
pH	6,91±0,11	6,79±0,09
Летучие жирные кислоты, ммоль/100 мл	10,07±0,39	10,93±0,32
Аммиак, мг%	10,18±0,33	9,73±0,36
Общее количество микроорганизмов, млрд/мл	8,98±0,11	9,59±0,15*
Число инфузорий, тыс./мл	443,12±17,95	471,25±20,12
Целлюлозолитическая активность, %	15,50±1,12	16,10±1,33
Амилолитическая активность, ед/мл	29,10±1,45	30,30±1,79

Здесь и далее (* - P> 0,95; ** - P> 0,99; *** - P> 0,999

При использовании разработанного активатора рубцовой микрофлоры в кормлении коров отмечалось улучшение показателей рубцового пищеварения, что подтверждается снижением показателя pH на 0,12, концентрации аммиака на 0,45 мг%, повышением в рубцовом содержимом ЛЖК на 8,54 %, общего количества микроорганизмов – на 6,79 %, количества инфузорий – на 6,35 %.

Таким образом, анализ рубцового содержимого коров свидетельствует о благоприятном воздействии добавки «МегаБуст румен» на условия для переваривания и усвоения питательных веществ рационов.

3.1.5 Морфологические и биохимические показатели крови коров при скармливании активатора рубцовой микрофлоры «МегаБуст румен»

В конце опыта были взяты образцы крови от трех коров из каждой группы, результаты анализа показателей крови представлены в таблице 4.

Таблица 4 - Морфологические и биохимические показатели крови коров

Показатель	Диапазон референтных значений	Группа коров	
		контрольная	опытная
Эритроциты, 10 ¹² /л	5,0-10,0	6,82±0,32	7,08±0,35
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	4,0-12,0	9,32±0,44	9,42±0,52
Гематокрит, %	26-46	35,38±1,11	35,92±1,25
Гемоглобин, г/л	80,0-150,0	103,17±1,85	115,22±2,92*
Общий белок, г/л	70-92	73,85±1,64	75,26±1,85
Альбумин, г/л	25-36	31,63±1,12	33,84±1,21
Глобулин, г/л	40-63	42,22±0,53	41,42±0,65
A/G	0,4-0,85	0,75	0,82
Мочевина, ммоль/л	2,4-7,5	5,57±0,38	5,12±0,47
Глюкоза, моль/л	2,0-4,8	3,12±0,39	3,23±0,46
Кальций общий, ммоль/л	2,06-3,16	2,34±0,13	2,41±0,09
Фосфор, ммоль/л	1,13-2,91	1,79±0,11	1,85±0,11
Общий билирубин, мкмоль/л	0,7-14	4,25±0,44	3,12±0,30

Окончание таблицы 4

АЛТ, МЕ/л	6,9-35,3	$21,31 \pm 1,19$	$19,75 \pm 2,03$
АСТ, МЕ/л	45-110	$85,42 \pm 9,73$	$72,55 \pm 8,83$
Амилаза, МЕ/л	41-98	$47,27 \pm 2,07$	$49,93 \pm 3,58$
Щелочная фосфатаза, МЕ/л	21-163	$55,88 \pm 1,57$	$57,62 \pm 1,32$
Общий холестерин крови, ммоль/л	2,06-4,00	$2,92 \pm 0,17$	$2,86 \pm 0,39$

Изменение в составе крови коров, потреблявших активатор рубцовой микрофлоры «МегаБуст румен» свидетельствует об усилении обменных процессов в организме животных.

3.1.6 Молочная продуктивность и качественные показатели молока коров при скармливании добавки «МегаБуст румен»

Эффект от применения активатора рубцовой микрофлоры «МегаБуст румен» был заметен уже после первого месяца его применения, а достоверной разница была со второго месяца применения. За весь учетный период от коров контрольной группы было получено в среднем 5143,5 кг молока, от животных опытной группы – 6187,5 кг. Таким образом, среднесуточный удой у коров, потреблявших новую экспериментальную добавку, составил 41,25 кг, что выше контрольного показателя на 20,30 % (таблица 5).

Таблица 5 – Молочная продуктивность коров и качество молока

Показатель	Группа коров	
	контрольная	опытная
Среднесуточный удой, кг	$34,29 \pm 1,37$	$41,25 \pm 1,42^{**}$
% жира в молоке	$3,55 \pm 0,04$	$3,80 \pm 0,05^{**}$
% белка в молоке	$3,07 \pm 0,03$	$3,34 \pm 0,04^{***}$
Сухое вещество, %	$12,44 \pm 0,17$	$13,01 \pm 0,19^*$
СОМО, %	$8,88 \pm 0,13$	$9,21 \pm 0,14$
Лактоза, %	$4,61 \pm 0,07$	$4,66 \pm 0,06$
Зола, %	$1,20 \pm 0,02$	$1,21 \pm 0,03$
Фосфор, мг/л	$0,091 \pm 0,002$	$0,93 \pm 0,002$
Кальций, %	$0,125 \pm 0,003$	$0,127 \pm 0,002$
Соматические клетки, тыс/см ³	$131,60 \pm 10,22$	$118,80 \pm 10,63$
КМАФАнМ, КОЕ/см ³	$5,40 \pm 1,47$	$4,89 \pm 1,43$
Кислотность, Т°	17,65	17,69

При этом стоит отметить улучшение качественных показателей молока: жира – на 0,25 процентных пункта, белка – на 0,27 процентных пункта, сухого вещества – на 0,57 процентных пункта, лактозы – на 0,05 процентных пункта. При этом использование изучаемой добавки положительно отразилось на санитарно-гигиеническом состоянии молока, что выражается в снижении соматических клеток в молоке на 9,73 % и показателя КМАФАнМ на 9,44 %.

В ходе исследований были рассчитаны затраты кормов на производство молока. При расчете израсходованных кормов было определено, что затраты на 1 кг молока натуральной жирности обменной энергии и сырого протеина в опытной

группе составили 6,68 МДж и 101,27 г, что ниже, чем в контроле на 1,13 МДж и 17,01 г.

Таким образом, использование в рационе коров активатора рубцовой микрофлоры «МегаБуст румен» способствует повышению уровня молочной продуктивности при снижении затрат кормов на единицу продукции.

3.1.7 Экономическая эффективность использования активатора рубцовой микрофлоры «МегаБуст румен»

Экономическую эффективность от применения испытуемой добавки рассчитывали по принципу: Дополнительный доход – дополнительные затраты на кормление, связанные с использованием добавки и повышением потребления сухого вещества рациона = Чистый доход.

В ходе проведения опыта количество дополнительной продукции в опытной группе составило 1044 кг, что при цене реализации молока на дату проведения эксперимента 32 руб. за 1 кг в денежном выражении составило 33408,0 рублей. Дополнительные затраты на время проведения опыта, связанные с использованием разработанного активатора рубцовой микрофлоры «МегаБуст румен» составили 1350,0 рублей на 1 голову, при этом возросли затраты на корма, связанные с большим потреблением сухого вещества. Соответственно, общие производственные затраты в опытной группе были выше и оказались на уровне 139094,00 рублей.

Выручка от реализации произведенного молока за 150 дней учетного периода, период опыта составила в контрольной группе 164592,00 рублей, а в опытной – 198000 рублей, при этом с учетом всех затрат прибыль в опытной группе оказалась выше на 58906 рублей. Дополнительный чистый доход на 1 голову при этом составил 29604,00 рублей.

Таким образом, использование разработанного активатора рубцовой микрофлоры «МегаБуст румен» в кормлении лактирующих коров способствует повышению продуктивных и экономических показателей.

3.2 Результаты 2 научно-хозяйственного опыта

3.2.1 Схема опыта. Условия кормления подопытных животных

Опыт по изучению влияния добавки «МегаБуст румен» в условиях теплового стресса на потребление сухого вещества рациона и молочную продуктивность коров был проведен в летние месяцы (с июня по август) на производственной площадке СХПК «Имени Вахитова» в Кукморском районе Республики Татарстан. Содержание беспривязное; в помещении установлена система вентиляции с подачей водяного тумана; рацион общесмешанный. Коров в раздое (72-95-й день лактации) разделили на две группы (контрольную и опытную) по 12 голов в каждой.

Таблица 6 – Схема опыта

Группа	Условия кормления	Количество голов
контрольная	Основной рацион (ОР)	12
опытная	ОР + «МегаБуст румен» в дозе 100 г на 1 голову в сутки	12

В рационе опытной группы была использована кормовая добавка «МегаБуст румен» из расчета 100 г на голову в сутки. В течение опыта учитывали температуру воздуха и влажность, определяли температурно-влажностный индекс

теплового стресса. В опыте изучалась динамика потребления сухого вещества (СВ) рациона и динамика молочной продуктивности.

3.2.2 Влияние добавки «МегаБуст румен» на потребление сухого вещества рациона и молочную продуктивность коров в условиях теплового стресса

В опыте изучалась динамика потребления сухого вещества (СВ) рациона и динамика молочной продуктивности (таблица 7).

Таблица 7 – Потребление сухого вещества на 1 голову в сутки, кг

Группа	Номер контрольного доения и учета потребления сухого вещества рациона					Среднее
	1	2	3	4	5	
контрольная	22,5	22,7	22,9	22,2	22,5	$22,56 \pm 0,13$
опытная	22,3	24,0	24,6	24,6	24,7	$24,04 \pm 0,51$
THI	73,6	71,2	71,2	81,5	77,8	75,06

На первом контрольном периоде в условиях среднего стресса (THI=73,6) в начале скармливания испытуемой добавки потребление сухого вещества рациона коровами обеих групп значительных различий не наблюдалось, потребление составляло 22,3-22,5 кг.

В последующие две учетные даты температурно-влажностный индекс был ниже (THI=71,2), что говорит о более оптимальных условиях для коров, наблюдалось повышение потребления сухого вещества животными опытной группы, что было аналогично доказано в 1-м научно-хозяйственном опыте. Потребление в эти периоды коровами опытной группы составило 24,0-24,6 кг, в то время как коровы контрольной группы потребляли 22,7-22,9 кг.

В условиях сильного стресса (THI=81,5) произошло снижение потребления рациона коровами контрольной группы, и оно оказалось на уровне 22,2 кг, при этом в опытной группе этот показатель остался на той же отметке 24,6 кг.

При THI=77,8 (средний стресс) потребление сухого вещества в рационе коров контрольной группы незначительно выросло по отношению к предыдущему периоду, однако было ниже, чем в опытной группе.

Результаты учета потребления коровами сухого вещества рациона в период демонстрируют в среднем более высокое потребление рациона на протяжении всего учетного периода. Разница составляла 1,48 кг (или 6,56 %). Данные о продуктивности и температурно-влажностном индексе сведены в таблицу 8.

Таблица 8 – Среднесуточный удой и ТНІ

Показатель	Номер контрольного доения				
	1	2	3	4	5
Удой, кг					
в контрольной группе	36,03	34,9	33,2	33,5	34,1
в опытной группе	35,8	35,5	34,2	34,2	35,3
Разница по отношению к контрольной группе, кг	-0,23	+0,6	+1,0	+0,7	+1,2
Средняя температура воздуха, °C	25,0	23,3	23,4	30,3	27,8
THI	73,6	71,2	71,2	81,5	77,8

В начале исследований наблюдалась незначительная разница по удою в пользу коров контрольной группы, которая составила 0,23 кг. В последующем тенденция поменялась, и во время условий сильного и среднего стресса превосходство по удою коров, потреблявших испытуемый активатор рубцовой микрофлоры, составляло 0,7 кг и 1,2 кг соответственно.

То есть, в период среднего и сильного по тяжести теплового стресса наблюдалось повышение продуктивных показателей коров опытной группы по сравнению с контрольной и лучшая устойчивость лактации.

Таким образом, результаты научно-хозяйственного опыта подтвердили эффективность активатора рубцовой микрофлоры «МегаБуст румен» в условиях среднего (THI 73–78) и сильного (THI > 80) теплового стресса.

3.2 ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ АПРОБАЦИЯ

Для подтверждения полученных в ходе научно-хозяйственного опыта данных, провели производственную апробацию в условиях ЖК «Уланово» ООО «Калужская Нива» Медынского района Калужской области. Для этого были отобраны 2 группы коров (контрольная и опытная). Аналогично научно-хозяйственному опыту в рацион коров опытной группы дополнительно вводили 100 грамм добавки, в остальном рационы были идентичны. Поголовье на начало опыта составило 238 голов в контрольной группе и 245 в опытной. В течение подготовительного периода было определено по 193 головы, аналогичных по удою, стадии лактации, возрасту. Учетный период производственного эксперимента составил 60 дней. На протяжении практически всего эксперимента потребление сухого вещества коровами опытной группы было выше по отношению к контрольной. В среднем данный показатель за 60 дней опыта в контрольной группе оказался равным 23,51 кг, в то время как в опытной он был выше на 0,37 кг и составил 23,88 кг.

Аналогично потреблению сухого вещества рациона, наблюдалось повышение среднесуточных удоев на всём протяжении производственной аprobации. Удой коров контрольной группы колебался в пределах от 31,27 кг до 33,72 и в среднем составил 32,28 кг, в группе, где коровам скармливали активатор рубцовой микрофлоры среднесуточный удой за период, составил 33,60 кг, что на 4,09 % выше. За период производственной аprobации было дополнительно получено молока по сравнению с контрольной группой 79,2 кг, что в денежном выражении составило 2016,0 рублей. Учитывая дополнительные затраты на корма, дополнительный чисты доход на 1 голову составил 1542,60 рублей.

Таким образом, в ходе производственного опыта аналогично научно-хозяйственному были получены положительные результаты применения изучаемого активатора рубцового пищеварения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате комплексных исследований по изучению активатора рубцового содержимого «МегаБуст румен» (МБР) на основе инактивированного ферментационного экстракта *Trichoderma longibrachiatum* и специализированного штамма дрожжей на зоотехнические, физиологические, гематологические и экономические показатели коров можно сделать следующие выводы:

1. Использование в кормлении коров активатора рубцовой микрофлоры «МегаБуст румент» способствовало повышению потребления сухого вещества рациона на 3,02 %, переваримости сухого вещества на 2,65 процентных пункта, органического вещества на 2,11 процентных пункта, сырого протеина на 2,26 процентных пункта, сырой клетчатки на 2,93 процентных пункта, сырого жира на 1,72 процентных пункта, БЭВ на 3,08 процентных пункта, использования от принятого азота на 5,06 процентных пункта, кальция на 3,66 процентных пункта, фосфора на 4,14 процентных пункта;

2. При использовании разработанного активатора рубцовой микрофлоры в кормлении коров отмечалось улучшение показателей рубцового пищеварения, что подтверждается снижением показателя pH на 0,12, концентрации аммиака на 0,45 мг%, повышением в рубцовом содержимом ЛЖК на 8,54 %, общего количества микроорганизмов – на 6,79 %, количества инфузорий – на 6,35 %;

3. Применение испытуемого активатора рубцовой микрофлоры в рационах коров способствовало интенсивности обменных процессов в их организме, что отразилось на повышении в крови коров эритроцитов на 3,81 %, гемоглобина на 11,68 %, общего белка на 1,91 %, альбумина на 6,99 %, глюкозы на 8,79 %, кальция на 2,99 %, фосфора на 3,35 %. При этом все изучаемые показатели крови входили в границы референтных значений;

4. Проведенные исследования свидетельствуют о положительном действии активатора рубцовой микрофлоры «МегаБуст румен» на молочную продуктивность коров. Отмечалось повышение среднесуточного удоя за период опыта на 20,30 %, а вместе с этим и улучшение качественных показателей молока: жира – на 0,25 процентных пункта, белка – на 0,27 процентных пункта, сухого вещества – на 0,57 процентных пункта, лактозы – на 0,05 процентных пункта. При этом использование изучаемой добавки положительно отразилось на санитарно-гигиеническом состоянии молока, что выражается в снижении соматических клеток в молоке на 9,73 % и показателя КМАФАнМ на 9,44 %;

5. Результаты научно-хозяйственного опыта подтвердили эффективность активатора рубцовой микрофлоры «МегаБуст румен» в условиях среднего (THI 73–78) и сильного (THI > 80) теплового стресса. В ходе опыта было отмечено более высокое потребление сухого вещества рациона на 6,56 % и лучшая устойчивость лактации, что привело к повышению среднесуточного удоя на 1,90 %;

6. При расчете экономической эффективности применения активатора рубцовой микрофлоры в кормлении коров было отмечено, что количество дополнительной продукции в опытной группе составило 1044,0 кг, что при цене реализации молока 32 руб за 1 кг в денежном выражении составило 33408 рублей, при этом с учетом всех затрат дополнительный чистый доход на 1 голову составил 29604,0 рублей.

ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВУ

С целью повышения молочной продуктивности коров и качественных показателей молока, снижения влияния теплового стресса на животных рекомендуем применять активатор рубцовой микрофлоры «МегаБуст румен» за 21 день до отела и до 150-го дня лактации в количестве 100 г/гол/сутки.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Перспективой дальнейших исследований является изучение эффективности применения активатора рубцовой микрофлоры «МегаБуст румен» в рационах других половозрастных групп крупного рогатого скота молочного и мясного направления продуктивности.

Список работ, опубликованных по теме диссертации

Публикации в рецензируемых изданиях:

1. Пирогов Д.А. Влияние активатора рубцовой микрофлоры «Мегабуст Румен» на физиологические показатели коров / Д. А. Пирогов, С. И. Николаев, С. В. Чехранова [и др.] // Главный зоотехник. – 2025. – № 6(263). – С. 15-24. – DOI 10.33920/sel-03-2506-02.

2. Пирогов Д.А. Активатор рубцовой микрофлоры «Мегабуст Румен» в кормлении коров / Д. А. Пирогов, С. И. Николаев, С. В. Чехранова [и др.] // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2025. – № 2(80). – С. 290-298. – DOI 10.32786/2071-9485-2025-02-30.

3. Пирогов Д.А. Эффективность кормовых средств защиты коров при тепловом стрессе / Д. Ю. Григорьев, Д. А. Пирогов // Комбикорма. – 2024. – № 6. – С. 49-54. – DOI 10.69539/2413-287X-2024-06-4-222.

4. Пирогов Д.А. Влияние нового активатора рубцовой микрофлоры на молочную продуктивность коров / Д. Ю. Григорьев, Д. А. Пирогов, Д. В. Фризен // Молочное и мясное скотоводство. – 2020. – № 4. – С. 46-51. – DOI 10.33943/MMS.2020.60.71.010.

Статьи, опубликованные в других изданиях:

5. Пирогов Д.А. Влияние добавки на основе *Trichoderma longibrachiatum* и дрожжей на рубцовое пищеварение коров / Д. А. Пирогов, С. И. Николаев, О. В. Волохович, Т. В. Мелешкова // Инновационный дискурс развития современной науки: сборник статей XXII Международной научно-практической конференции, Петрозаводск, 02 июня 2025 года. – Петрозаводск: Международный центр научного партнерства «Новая Наука», 2025. – С. 270-274.

6. Пирогов Д.А. Влияние активатора рубцового содержимого на Переваримость и усвоемость питательных веществ дойными коровами / Д. А. Пирогов, Л. М. Еременко, Е. Н. Малыхин, С. В. Чехранова // ТЕНДЕНЦИИ и ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ современной науки: сборник статей IV Международной научно-практической конференции, Петрозаводск, 18 августа 2025 года. – Петрозаводск: Международный центр научного партнерства «Новая Наука» (ИП Ивановская И.И.), 2025. – С. 188-192.

7. Пирогов Д.А. Комплексная стратегия защиты коров при тепловом стрессе / Д. Ю. Григорьев, Д. А. Пирогов // Животноводство России. – 2023. – № S2. – С. 30-33. – DOI 10.25701/ZZR.2023.13.13.001.

8. Пирогов Д.А. МегаБуст Румен повышает продуктивность коров / Д. Ю. Григорьев, Д. А. Пирогов, Д. В. Фризен // Животноводство России. – 2020. – № 5. – С. 42-44. – DOI 10.25701/ZZR.2020.21.91.017.

Подписано в печать 24.12.2025. Формат 60x84^{1/16}
Усл. печ. л. 1,0 Тираж 100 экз. Заказ № ____
ИПК ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ «Нива».
400002, Волгоград, пр. Университетский, 26.