

ХОШТАРИЯ ГЕОРГИЙ ЕЛГУДЖАЕВИЧ

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА
ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ АКТИВАТОРА РУБЦОВОГО
ПИЩЕВАРЕНИЯ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫМИ КОРОВАМИ**

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

АВТОРЕФЕРАТ
на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Вологда – Молочное
2025

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина».

Научный руководитель: **Баранова Надежда Сергеевна**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой частной зоотехнии, разведения и генетики ФГБОУ ВО «Костромская государственная сельскохозяйственная академия»

Официальные оппоненты: **Буряков Николай Петрович**, доктор биологических наук, профессор ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева, заведующий кафедрой кормления животных
Сыроватский Максим Викторович, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры кормления и кормопроизводства ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА им. К.И. Скрябина

Ведущая организация: ФГБНУ «Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии им. В.Р. Вильямса»

Защита диссертации состоится «___» июня 2025 года в ___ часов на заседании диссертационного совета 99.2.137.02, созданного на базе: федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Брянский государственный аграрный университет»; федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.П. Парахина» по адресу: 243365, Россия, Брянская область, Выгоничский район, с. Кокино, ул. Советская, д. 2а, тел/факс: +7 (48341) 24-7-21, e-mail: diszoo32@yandex.ru.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Брянский государственный аграрный университет» и на сайтах организации <https://www.bgsha.com> и ВАК Министерства науки и высшего образования РФ <https://www.vak.minobrnauki.gov.ru>

Автореферат разослан: «___» _____ 2025 г.

Ученый секретарь диссертационного совета 99.2.137.02, доктор сельскохозяйственных наук, доцент

Менякина Анна Георгиевна

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследований. В нашей стране на государственном и региональном уровне постоянно обсуждаются и разрабатываются программы развития молочного животноводства, согласно которым необходимо сделать всё, чтобы в достатке обеспечить россиян питательными, биологически безопасными молочными продуктами. Увеличение объемов продукции молочного скотоводства и эффективности отрасли в целом требует, прежде всего, укрепления кормопроизводства и организации рационального научно-обоснованного кормления коров (Буряков Н.П., 2009, 2012; Головин А.В., 2015, 2016; Лебедько Е.Я., 2020; Некрасов Р.В., 2017, 2020; Дуборезов В.М., 2019).

Современные условия ведения интенсивного животноводства предъявляют особые требования к оптимизации процессов пищеварения и обмена веществ в отношении высокопродуктивных коров в критические физиологические и технологические периоды. При дисбалансе энергии, питательных и минеральных веществ в системе рационов сухостойных и дойных коров важно своевременно изыскать и грамотно применять научно-обоснованные приемы корректировки кормления (Костомахин Н.М., 2011; Мороз М.Т., 2016; Кульмакова Н.И., 2019; Толмацкий О., 2020). Действие различных кормовых добавок, препаратов, биологически активных комплексов направлено на улучшение обменных процессов, увеличение удоев, улучшение качества молока, сохранение воспроизводительной функции и повышение резистентности организма. Заслуживает внимания и такое направление, как регуляция рубцового пищеварения (Косолапова В.Г., 2019, 2024; Йылдырым Е.А., 2022; Шепелев С.И., 2023).

Опытами за рубежом доказано, что применение биопрепаратов в рационах высокопродуктивных животных приводит к увеличению численности разнообразной целлюлозолитической микрофлоры, улучшающей скорость разложения клетчатки. Благодаря усилению микробиальных пищеварительных процессов повышается потребление кормов и использование питательных веществ на образование продукции, увеличивается продуктивность коров, укрепляется иммунитет (Sonsa D.O., 2018; Bennet S.L., 2021; Han G., 2021).

В регионах с резко континентальным климатом, куда относится и Вологодская область, отличающаяся развитым молочным скотоводством, крайне актуальной становится проблема повышения уровня использования имеющихся кормовых средств. Одним из путей ее решения может быть применение в кормлении молочных коров биологически активных добавок, позволяющих получить более полную отдачу энергии рационов. Поэтому актуальность обсуждаемых исследований связана с совершенствованием кормления глубокостельных и лактирующих коров, направленного на увеличение объемов рентабельной продукции за счет применения активатора рубцового пищеварения «МегаБуст Румен».

Степень разработанности темы. К настоящему времени по данным исследований экономически развитых стран и примерами из практики эффективного ведения молочного скотоводства в РФ установлены основные требования по удовлетворению кормления скота при различных уровнях продуктивности (Топорова Л.В., 2011; Гамко Л., 2011; Хазиахметов Ф.С., 2011; Волгин В.И., 2018; Дуборезов В., 2022, Berry D.P., 2016; Arndt S.S., 2022). Отечественные и зарубежные ученые указывают на необходимость уделять особое внимание на сбалансированность рационов в транзитный и раздойный периоды посредством правильного подбора кормов и выбора кормовых добавок, влияющих на микробиом рубца и состояние обменных процессов (Аренс Ф., 2007; Рядчиков В.Г., 2011; Кумарин В.С., 2014; Малков М.А., 2016; Mulligan F.J., 2002; Peralta O.A., 2011). Применение биопрепаратов, позволяющих исключить нарушения обмена веществ и оптимизировать микрофлору желудочно-кишечного тракта, подтверждается анализом научной литературы и возрастающим интересом производителей к данной проблеме. (Некрасов Р.В., 2013; Буряков Н.П., 2020; Трухачев В.И., 2022; Шепелев С.И., 2023; Bennet S.L., 2021; Nan G., 2021).

Цель и задачи исследований. Цель исследований – повышение эффективности производства молока при использовании в рационах высокопродуктивных коров активатора рубцового пищеварения «МегаБуст Румен».

Поставленная цель достигнута решением следующих задач:

- изучить поедаемость кормов сухостойными и дойными коровами и их пищевое поведение под воздействием активатора;
- установить переваримость питательных веществ рационов животных;
- произвести оценку молочной продуктивности коров;
- выявить влияние биопрепарата на органолептические и физико-химические свойства молока, кефира и творога;
- исследовать состояние обмена веществ и воспроизводительных способностей подопытных животных;
- определить экономическую эффективность включения активатора рубцового пищеварения в рационы высокопродуктивных коров.

Научная новизна состоит в том, что проведенные комплексные исследования позволили получить новые данные о целесообразности введения активатора рубцового пищеварения «МегаБуст Румен» в рационы молочных коров с продуктивностью свыше 9500 кг за лактацию. Выявлено, что скармливание биопрепарата для оптимизации рубцового пищеварения высокопродуктивным животным положительно отразилось на переваримости питательных веществ рационов и улучшении обменных процессов, что привело к росту молочной продуктивности при сохранении высокого качества продукции и воспроизводительных функций.

Теоретическая и практическая значимость диссертационной работы заключается в том, что выполненные исследования по применению активатора рубцового пищеварения «МегаБуст Румен» в рационах сухостойных и дойных коров отражают их теоретическое и практическое значение в вопросах полноценного кормления жвачных животных, обеспечивающего привлечение дополнительных резервов повышения рентабельности производства молока. Практическая ценность проведенных исследований обусловлена тем, что увеличение суточных удоев на 7,9 и 10,9 % имело место при пониженном расходе концентрированных кормов и улучшении показателей репродукции.

Методология и методы исследований. Постановка, проведение и анализ результатов исследований осуществлялись на базе трудов отечественных и зарубежных ученых по вопросам кормления высокопродуктивных молочных коров в соответствии со стандартами и действующими рекомендациями. В диссертационной работе применялись зоотехнические, этологические, биохимические, физико-химические и экономико-математические методы. Методики проводимых исследований, используемых в диссертации, подробно описаны в разделе «Материалы и методы исследований».

Положения, выносимые на защиту:

- ✓ включение в кормление сухостойных и дойных коров препарата «МегаБуст Румен» способствует увеличению потребления кормов и переваримости питательных веществ;
- ✓ скармливание активатора предопределяет оптимизацию обмена веществ и сохранение воспроизводительных способностей;
- ✓ применение биопрепарата обусловило увеличение продуктивности коров и получение качественной продукции;
- ✓ использование «МегаБуст Румен» способствует повышению рентабельности отрасли молочного скотоводства.

Степень достоверности и апробация результатов. Имеющиеся в работе научные положения, выводы и предложения производству базируются на материалах проведенных собственных исследований, полученных с применением традиционных и современных методов и методик, степень достоверности основных результатов опыта подтверждена статистической обработкой и анализом. Выводы и рекомендации производству согласуются с данными, приведенными в таблицах, рисунках и приложениях диссертационной работы. Практическая значимость и достоверность подтверждены актами производственной проверки и внедрения, а также апробацией исследований на научных и практических конференциях:

- ✓ Международных научно-практических конференциях (Вологда, 2021, 2022; Кострома, 2021, 2022, 2023);

- ✓ VII и VIII Всероссийских научно-практических конференциях «Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплекса - регионам» (Вологда, 2022, 2023);
- ✓ Молодежной научно-практической конференции «Молодые исследователи – прорыв в аграрной науке», VIII Емельяновские чтения (Вологда, 2024);
- ✓ Расширенном заседании кафедры зоотехнии и биологии факультета ветеринарной медицины и биотехнологий ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА (Вологда-Молочное, 2025).

Реализация результатов исследования. Диссертационная работа является составной частью научных исследований кафедры зоотехнии и биологии факультета ветеринарной медицины и биотехнологий ФГБОУ Вологодская ГМХА (номер государственной регистрации 123062800030-9). Полученные при её выполнении данные подтверждены цифровыми материалами таблиц и приложений, актов производственных испытаний и внедрения в ведущих сельскохозяйственных предприятиях Вологодской области – ООО «Зазеркалье» Грязовецкого муниципального округа и СХПК «Племзавод Майский» Вологодского муниципального округа. Результаты диссертационных исследований внедрены в учебный процесс при подготовке студентов и аспирантов факультета ветеринарной медицины и биотехнологий ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА.

Публикации. По результатам диссертационной работы имеется 10 публикаций, в том числе 4 из них – в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК Министерства науки и высшего образования.

Личный вклад автора. Диссертация выполнена при непосредственном участии автора на базе ООО «Зазеркалье» Грязовецкого муниципального округа. Материалы экспериментального и практического характера получены лично автором, они систематизированы, обработаны статистически и проанализированы. Соискателем подготовлены научные публикации и доклады для конференций, рукописи диссертационной работы и автореферата.

Автор выражает искреннюю признательность руководителю диссертационной работы Н.С. Барановой за помощь и поддержку на всех этапах исследований, а также благодарность зооветспециалистам ООО «Зазеркалье» Вологодской области за предоставленную возможность проведения опыта и производственной проверки.

Структура и объем диссертационной работы. Диссертация состоит из введения, обзора литературы, материалов и методов исследований, результатов исследований, заключения. Она изложена на 122 страницах с включением 17 таблиц, 11 рисунков, 17 приложений. В список литературы входит 178 источников, 18 из которых – зарубежных авторов.

2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Научно-хозяйственный опыт и производственные испытания по обсуждаемой теме проведены в 2022-2023 годы в одном из племенных хозяйств Вологодской области – ООО «Зазеркалье» Грязовецкого муниципального округа в соответствии с общей схемой исследований, представленной на рис. 1.

Объектом исследований являлись высокопродуктивные голштинизированные коровы черно-пестрой породы, которые по методу пар-аналогов с учетом породности, возраста, живой массы и продуктивности по предыдущей лактации (9324-9366 кг) были распределены в три группы численностью по 12 голов. В течение эксперимента животные были клинически здоровы и находились в одинаковых условиях обслуживания при привязном содержании на молочном комплексе Панфилово. Продолжительность учетного периода научно-хозяйственного опыта – 171 сутки, включающие три недели позднего сухостоя и пять месяцев лактации.

Рационы в хозяйстве (основные) разрабатывались и назначались для животных ежемесячно в соответствии с детализированными нормами кормления. В дополнение к основному рациону коровам опытных групп скармливали активатор рубцового пищеварения «МегаБуст Румен» в соответствии с дозировкой, указанной в схеме эксперимента (таблица 1).

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Характеристика рациона	Продолжительность скармливания, сутки
Контрольная	Основной рацион (ОР) - злаковое сено, кормовая смесь в составе: злаково-бобовые силаж и силос, комбикорм-концентрат	171
Опытная 1	ОР + 50 г/гол. в сутки «МегаБуст Румен» за 21 день до и после отела	42
	ОР + 100 г/гол. «МегаБуст Румен» с 22 по 150 дни лактации	129
Опытная 2	ОР + 100г/гол. в сутки «МегаБуст Румен» за 21 день до отела и в течение 150 последующих дойных дней	171

Препарат «МегаБуст Румен» предназначен для введения в рационы жвачных животных в качестве активатора рубцового пищеварения. В его составе присутствуют живые дрожжи, комплекс ферментов, пектин и витамины группы В.



Рисунок 1. Общая схема исследований

Изучаемую добавку скармливали коровам опытных групп в утреннее время перед раздачей многокомпонентных кормовых смесей. Поедаемость кормов с целью определения фактических рационов выявляли один раз в десять дней по методике взвешивания заданных и оставшихся кормов в среднем по группе – по 12 головам. Пищевое поведение коров изучали посредством проведения этологических наблюдений, в которых особо обращали внимание на учёт времени, затрачиваемого животными на потребление воды и кормов, жвачку.

Для определения питательности и состава используемых на предприятии кормов в лаборатории химического анализа Северо-Западного НИИ молочного и лугопастбищного хозяйства (СЗНИИМЛПХ) применяли традиционные методики, анализатор Spectra Star 2200RTW и спектрофотометр ПЭ-5400УФ. В Ярославском НИИ животноводства и кормопроизводства выявлялась переваримость кормов по методу «in vitro», для чего были смоделированы процессы пищеварения коров в «искусственном рубце». Для определения переваримости веществ были приготовлены навески кормов в рационах в зависимости от структуры сухого вещества (в воздушно-сухом состоянии) в трех повторностях. В дальнейшей работе навески модельных рационов подопытных животных были подвергнуты инкубации в «искусственном рубце», после окончания которой исследовалось переваренное содержимое.

Молочная продуктивность учитывалась ежемесячно по результатам проведения контрольных досек. А в лаборатории молочного завода г. Торжок Тверской области, куда хозяйство реализовывало весной 2022 года свою молочную продукцию, проводилась оценка физико-химических и органолептических свойств молока, кефира и творога.

С использованием лабораторного оборудования Вологодского научного центра Российской академии наук проводились исследования крови. Кровь для анализа брали с соблюдением правил асептики и антисептики из хвостовой вены в вакуумные системы Vacuette. В пробирки с активатором свёртываемости крови объемом 9 мл проводили забор крови для биохимического анализа, а в пробирки с ЭДТА К2 объемом 9 мл – для гематологического.

По кратности осеменения, длительности межотельного и сервис-периодов, коэффициентам воспроизводительной способности, жизнеспособности и росту полученного приплода характеризовали репродуктивные способности коров.

При оценке необходимости внедрения активатора «МегаБуст Румен» в молочном скотоводстве учитывали экономическую эффективность, при расчетах за основу брали продуктивность животных. Большинство результатов научно-хозяйственного опыта подвергнуты биометрической обработке с применением прикладных программ «Armstatistica» и «Excel» в соответствии с зоотехническими требованиями.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1. Кормление подопытных животных, анализ рационов сухостойных и дойных коров

Во время проведения научно-хозяйственного опыта по скармливанию изучаемого активатора пищеварения осуществлялось назначение рационов для опытных животных. Кормление молочных коров производится на предприятии посредством скармливания ранним утром злакового сена (по 1,5 кг на голову) и сложных кормовых смесей, раздаваемых животным за два приема в течение дня. Количество и состав смесей для сухостойных и дойных коров отличается. Основными компонентами для них являются сочные корма (злаково-бобовые силаж и силос) и концентрированные – комбикорм, в состав которого включены смесь зерновых злаковых культур, жмыхи и шроты из подсолнечника и рапса, минеральные подкормки.

С основным (хозяйственным) рационом глубококостельные коровы получали за 21 день до отела 1,5 кг сена и 29 кг кормосмеси в расчете на одно животное ежедневно. Потребляемая кормовая смесь состояла из злаково-бобового силаж (5 кг) и злакового силоса (20 кг), комбикорма для сухостойных коров. Включение коровам опытных 1 и 2 групп изучаемой добавки в количестве 50 и 100 г повлияло на потребление кормов рациона по сравнению с контрольными животными. Потребление кормосмеси коровами контроля составила 84,5 % от заданного количества, а в опытных 1 и 2 группах – 89,7 и 93,1 %. При использовании препарата «МегаБуст Румен» глубококостельным животным отмечено улучшение их аппетита, благодаря чему повысилось поступление с рационами сухого вещества, обменной энергии, органических и минеральных веществ в организм коров опытных групп.

За пять месяцев лактации хозяйственный рацион дойных коров в среднем включал на одно животное грубый корм (сено - 1,5 кг) и сложную кормосмесь - 52 кг. В дополнение к нему в опытных группах вводили препарат «МегаБуст Румен», использование которого и у лактирующих коров положительно повлияло на потребление смеси. Увеличение поедаемости кормовой смеси животными опытных групп на 5,4 и 8,7 % в сравнении с контрольной группой (48,5 и 50,0 кг против 46,0 кг) под влиянием активатора рубцового пищеварения позволило улучшить полноценность их кормления (таблица 2). Рационы коров опытных 1 и 2 групп отличаются повышенной питательной ценностью по содержанию сухого вещества, обменной энергии, сырого протеина и каротина на 4,6-8,8 % в сравнении с контрольными показателями. Лучшая сбалансированность рационов животных с применением изучаемой добавки положительно отразилась на состоянии обмена веществ и производстве продукции.

Таблица 2 – Фактическая питательность рационов дойных коров

Показатель	Ед. изм.	Группы		
		контрольная	опытная 1	опытная 2
Сухое вещество	кг	10,6	11,2	11,6
Обменная энергия	МДж	110,2	117,6	121,2
ЭКЕ		11,0	11,8	12,1
Сырой протеин	кг	1,46	1,56	1,61
Переваримый протеин	кг	1,04	1,12	1,15
Расщепляемый протеин	кг	0,97	1,04	1,07
Нерасщепляемый протеин	кг	0,49	0,52	0,54
Сырая клетчатка	кг	2,38	2,52	2,59
Кислотно-детергентная клетчатка	кг	2,82	3,04	3,12
Нейтрально-детергентная клетчатка	кг	5,32	5,64	5,80
Сырой жир	кг	0,39	0,42	0,43
Сахара	кг	0,59	0,62	0,65
Кальций	г	88,5	96,3	107,2
Фосфор	г	44,7	47,5	49,1
Магний	г	31,0	33,2	34,1
Натрий	г	27,6	28,2	28,5
Калий	г	112,8	119,2	122,5
Цинк	мг	665,0	675,0	687
Медь	мг	142,0	146,5	148,3
Кобальт	мг	9,8	10,0	10,3
Каротин	мг	582,0	622,0	642,0

В основе питательности рационов сухостойных коров преобладают сочные корма (56,4-58,6 %). Удельный вес концентратов оптимален – 33,0-34,3 %, доля грубых кормов на уровне 8,4-9,3 %. Поскольку опыт проведен в стаде коров с надоями свыше 9,5 тыс. кг за лактацию, то в первой половине лактации для животных максимально используются сочные корма и концентраты. В структуре рационов по питательности преобладают концентрированные корма (50,9-51,4 %), удельный вес сочных кормов составляет 44,4-45,2 %, а грубых – 3,9-4,2 %. Тип кормления высокопродуктивных коров соответствует рекомендациям ученых применительно к регионам Европейского Севера и Северо-Запада Российской Федерации: для сухостойных коров – силосно-концентратный, для дойных – концентратно-силосный.

3.2. Пищевое поведение высокопродуктивных коров

В основное время научно-хозяйственного опыта (в раздой) проводились этологические исследования методом индивидуальной хронометрии. Для оценки поведения учитывали продолжительность и кратность основных операций (отдыха лёжа и стоя, поедаемости кормов и приема воды, жвачки и т.д.).

Анализ сведений по кормовому поведению подопытных животных показывает, что использование активатора «МегаБуст Румен» в рационах

коров положительно отразилось на их пищевом поведении. Время потребления кормов животными опытных 1 и 2 групп увеличилось с 278 до 340 мин или на 22,3 % больше, чем в контроле. Время, затраченное коровами на прием воды, также имеет отличия в пользу опытных групп (42 и 48 мин против 33 в контроле). Длительность потребления сена, кормовой смеси и воды коровами контрольной группы составила в суточном измерении 5,2 часа. Аналогичные показатели у животных опытных 1 и 2 групп возросли до 6,4 и 6,5 часа.

На пережевывание кормовых масс коровами было затрачено значительно больше времени, чем на их потребление. Так, длительность жвачки у контрольных животных составила 417 мин, а у коров опытных групп соответственно – 491 и 479 мин, что на 17,7 и 14,9 % выше. Межгрупповые различия пищевой активности подопытных животных хорошо видны на рисунке 2.



Рисунок 2. Продолжительность операций в % от времени суток

Согласно приведенных на рисунке данных видно, что на потребление воды и кормов коровы опытных 1 и 2 групп расходовали 26,5 и 26,9 % времени суток, тогда как животные в контроле только 21,6 %. В группах, где скармливался биопрепарат, время на пережевывание пищи составило 34,1 и 33,3 %, а в контроле – 29 %.

По продолжительности одного приема пищи преимущество за животными опытных групп, в рационы которых вводился «МегаБуст Румен», а по кратности приема кормов и воды, жвачки значительных различий в разрезе групп не выявлено. В контроле у коров на один прием корма в среднем уходило 22,6 мин, тогда как в опытных группах 30,1 и 37,4 мин, что дольше на 33,2 и 56,6 %. Продолжительность одного жвачного периода в опытных группах была выше на 6,2 и 11,8 % в

сравнении с контролем. Анализируя в целом результаты изучения в эксперименте пищевого поведения дойных коров, можно сделать вывод о положительном влиянии активатора «МегаБуст Румен» на показатели пищевой активности животных.

3.3. Переваримость питательных веществ под влиянием «МегаБуст Румен»

При проведении исследований по выявлению коэффициентов переваримости нами использовался экспресс-метод, в основе которого лежит технология США апсом посредством «искусственного рубца». При выполнении этого раздела диссертационной работы сначала создавались модели рационов сухостойных и лактирующих коров всех трех групп, включающих в себя долю каждого из скармливаемых кормовых средств в процентах от сухого вещества. Все изучаемые модели воспроизводились в трех повторностях. Показатели переваримости рационов высокопродуктивных коров в оба периода их физиологического состояния (поздний сухостой и первая половина лактации) достаточно высоки.

Переваримость сухого вещества сухостойных животных была на уровне 63,5-65,5 %, а у дойных – 68,2-72,6 %, что объясняется максимальной сбалансированностью рационов посредством использования грубого корма и многокомпонентной кормовой смеси. В межгрупповом аспекте прослеживаются отличия по коэффициентам переваримости в пользу коров опытных групп. При введении активатора пищеварения в рационы сухостойных животных перед отелом улучшилась переваримость сухого и органического вещества, сырого протеина и сырой клетчатки. Так, под влиянием биопрепарата у глубокостельных коров переваримость сырой клетчатки достоверно ($p \leq 0,05$) увеличилась с 49,4 % до 52,5 и 53,8 % (рисунок 3).

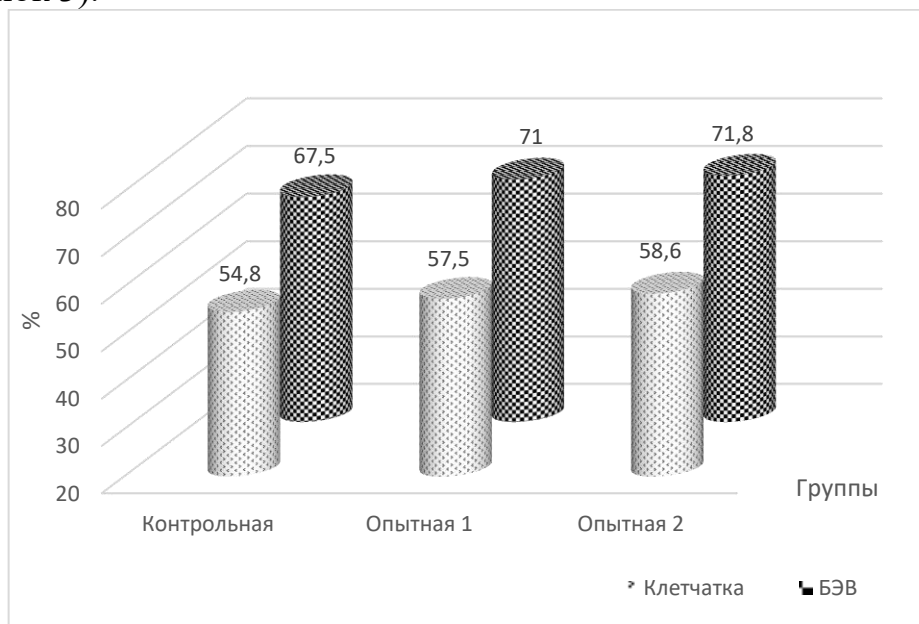


Рисунок 3. Коэффициенты переваримости клетчатки, %

В период опыта, приходящийся на 22-150 дни лактации, введение «МегаБуст Румен» в количестве 100 г на голову в сутки обусловил достоверное ($p \leq 0,05-0,01$) повышение переваримости органического вещества, сырой клетчатки и безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ). Показатели переваримости перечисленных питательных веществ в опытных группах увеличились на 2,7-4,3 %. В оба физиологические периода (сухостойный и раздойный) использование активатора рубцового пищеварения способствовало значительному и достоверному улучшению переваримости сырой клетчатки. Во время лактирования под воздействием изучаемой добавки существенно повысились показатели переваримости не только клетчатки, но и БЭВ.

3.4. Морфологические и биохимические показатели крови животных

Оптимальное состояние здоровья и уровень продуктивности, соответствующий генетическому потенциалу, определяют рентабельность предприятия, и во многом зависят от количества и качества применяемых кормов и добавок. Контроль полноценности кормления животных является одним из самых значимых при оценке их здоровья. Во время проведения научно-хозяйственного опыта дважды изучалась общая клиника и морфо-биохимический состав крови. Первый раз эта работа выполнялась при завершении транзитного периода, то есть через три недели после отела (в начале раздоя). Вторично эти исследования проведены в заключительный этап раздоя.

Физиологический статус организма коров по оценке метаболизма более точно характеризуется по биохимическому составу крови. По окончании транзитного периода, когда длительность применения активатора пищеварения коровам опытных групп составила шесть недель (по три до и после отела), энергетический, белковый и минеральный обмен характеризуется положительно. Биохимические показатели крови находились в пределах референтных значений. У коров опытных групп, по сравнению с животными контрольной группы, прослеживается тенденция к повышению общего белка с 73,2 до 77,1 г/л, глюкозы – с 2,15 до 3,03 и 2,63 моль/л, пировиноградной кислоты – с 113,4 до 123,8 и 126,0 мкмоль/л. Достоверно снизилось количество незэтерифицированных жирных кислот (НЭЖК) с 15,4 до 0,96 и 0,81 мэкв/мл ($p \leq 0,05$).

Анализируя в целом метаболические показатели крови подопытных животных в начале раздоя можно прийти к выводу, что использование препарата «МегаБуст Румен» в транзитный период положительно отразилось на здоровье высокопродуктивных коров. Показатели биохимического состава крови дойных коров свидетельствуют о хорошем уровне обеспеченности питательными веществами, так как большинство из них находятся в пределах колебания физиологических нормативов здоровых животных. Референтным значением общего белка в крови для

коров считается колебание от 72 до 86 г/л. Поэтому можно заключить, что этот показатель близок к норме. В контроле содержание белка составляет 74,7 г/л, а в опытных 1 и 2 – 77,0 и 76,6 г/л.

Для высокопродуктивных коров транзитного и раздойного периодов особо важен энергетический обмен, среди основных показателей которого отмечают концентрацию в крови глюкозы. Ее нормативное значение – 2,0-4,8 ммоль/л, в эксперименте этот показатель достаточно высок: от 3,36 в контроле до 3,66 и 3,84 ммоль/л у опытных коров. То есть, прослеживается положительная тенденция в пользу животных, которым скармливали изучаемую добавку.

Содержание свободных жирных кислот (НЭЖК) в крови определяется уровнем энергетической обеспеченности рационов животных. В случае недостатка энергии концентрация неэстерифицированных кислот возрастает. В представленных нами материалах количество НЭЖК ниже нормы (0,8-1,7 мэкв/мл). Так, у коров контрольной группы содержание кислот на уровне 0,48 мэкв/мл, а у опытных – 0,39 и 0,43 мэкв/мл, что на 19 и 11 % ниже. Введение в рационы животных активатора рубцового пищеварения повлекло улучшение поедаемости и переваримости кормов, что способствовало увеличению энергетической ценности рационов.

В опыте единственным метаболитом по витаминам является показатель концентрации каротина. Физиологическая норма по каротину в крови коров варьирует в пределах 0,4-1,0 мг%. У животных контрольной группы этот показатель на уровне 0,44 мг%, в опытных группах он достоверно ($p \leq 0,01$) выше – 0,56 и 0,58 мг%. При использовании активатора рубцового пищеварения отмечена оптимизация обменных процессов, что подтверждается улучшением таких показателей, как содержание каротина, глюкозы, НЭЖК, кетоновых тел, пировиноградной кислоты, резервной щелочности.

3.5. Продуктивность коров, качество молока и продуктов из него под воздействием активатора пищеварения

Кормление коров в общем комплексе зоотехнических мероприятий считается самым важным фактором, влияющим на количество и качество продукции. Улучшение условий кормления посредством использования кормовых добавок, способствует росту молочной продуктивности животных и повышению ее питательности. В разрезе групп показатели молочной продуктивности и затрат кормов приводятся в таблице 3.

Из данных таблицы видно, что в контрольной группе получено по 32,9 кг молока на корову в сутки, а в опытных – по 35,5 кг и 36,5 кг, соответственно. Достоверное превосходство в удоях коров опытных групп к контролю составило 7,9 % и 10,9 %, но не выявлено действие биопрепарата на содержание МДЖ и МДБ. Массовая доля жира в

продукции подопытных животных колеблется незначительно – от 3,78 до 3,81 %, равно как и белка – от 3,30 до 3,32 %. Выход продукции по молочному жиру и белку в суточном измерении более высок на 8,2 и 11,6 % в опытных группах.

В себестоимости животноводческой продукции наибольшая статья затрат приходится на корма. Поэтому является важным рациональный расход кормов на продукции. На 1 кг молока было израсходовано 0,73-0,72 энергетических кормовых единиц и отмечено уменьшение расхода концентрированных кормов на 1 кг молока у коров опытных групп с 325 до 315 г, или на 3 %. Это свидетельствует о том, что получение более высоких удоев от коров с использованием активатора «МегаБуст Румен» обеспечено при увеличении поедаемости кормов и оптимизации их расхода на единицу продукции.

Таблица 3 – Молочная продуктивность подопытных коров в сутки

Показатель	Группа		
	контрольная	опытная 1	опытная 2
Удой натуральной жирности в сутки, кг	32,9±0,59	35,5±0,63**	36,5±0,67***
Содержание в молоке, %			
– жира	3,78±0,04	3,80±0,05	3,81±0,05
– белка	3,30±0,02	3,32±0,03	3,32±0,02
Выход молочного жира за сутки, г	1243,6 ±36,2	1345,2 ±41,5	1390,7 ±42,4*
Суточный выход молочного белка, г	1085,7 ±29,6	1175,3 ±34,6	1211,8 ±35,8*
Расход на 1 кг молока:			
- кормов всего, МДж	7,3	7,2	7,2
- концентрированных кормов, кг	0,325	0,315	0,315

* - $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$.

Пробы молока коров контрольной и опытной 1 и 2 групп исследовались на органолептические и физико-химические свойства. Активатор «МегаБуст Румен» не оказал отрицательного воздействия на внешний вид, вкус и запах молока. На пищевую ценность молока значительное влияние оказывает его химический состав, то есть содержание сухих веществ белка, жира, лактозы. Оценивая эти показатели можно отметить, что молоко коров контрольной и опытных групп характеризуется высоким качеством. В первой половине лактации массовая доля сухого вещества в продукции животных достигает 11,8-12,03 %, белка – 3,20-3,25 %, жира – 3,61-3,66 %, лактозы – 4,32-4,52 % и СОМО (сухого обезжиренного молочного остатка) – 8,83-9,04 %. По всем перечисленным показателям прослеживаются более высокие значения в молоке у коров опытных 1 и 2 групп в сравнении с контролем. Следовательно, скармливаемая добавка «МегаБуст Румен» не снижает

питательной и биологической ценности молока высокопродуктивных животных.

Медицинскими нормами рекомендовано, что до половины потребляемого человеком молока лучше всего использовать в качестве кисломолочных продуктов. Нами осуществлялась выработка из молока подопытных животных кефира и творога, их качественная оценка детально представлена в диссертации, а основные физико-химические показатели приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Основные показатели качества кисломолочных продуктов

Показатель	Кефир			Творог		
	контрольная	опытная 1	опытная 2	контрольная	опытная 1	опытная 2
Титруемая кислотность, °Т	114	115	117	162	163	170
Массовая доля:						
– белка, %	3,25	3,30	3,35	12,70	12,90	12,95
– жира, %	3,50	3,55	3,55	17,95	18,00	17,85

По внешнему виду, консистенции и цвету, вкусу и запаху кефир и творог из молока коров всех трех групп соответствует предъявляемым требованиям к данной продукции и не имеют различий. Титруемая кислотность молочных продуктов в разрезе групп отличается незначительно. Массовая доля жира в кефире варьирует в пределах 3,50-3,55 %, а твороге – 17,85-18,00 %. Поскольку наиболее ценным считается белок, то можно констатировать, что по этому показателю преимущество за продуктами, выработанными из ненормализованного молока коров опытных групп. Так, массовая доля белка в кефире из продукции контрольных животных составляет 3,25 %, а опытных 1 и 2 групп – 3,30 и 3,35 %. Аналогичная тенденция прослеживается по содержанию белка в твороге. Если в продукте по контролю он на уровне 12,7 %, то по опытным вариантам – 12,90 и 12,95 %.

3.6. Показатели воспроизводства молочных коров

В высокопродуктивных стадах есть особая необходимость в постоянном контроле над состоянием воспроизводительных функций животных, поэтому в задачи наших исследований входило изучение влияния активатора рубцового пищеварения на показатели репродукции подопытных коров. Характеристика этих свойств включала сведения по продолжительности межотельного- и сервис-периодов, индексу

осеменения, проценту плодотворных осеменений после первых двух осеменений (таблица 5).

При использовании «МегаБуст Румен» можно отметить снижение продолжительности сервис- (на 7,1 и 5,2 суток) и межотельного (на 6,7 и 5,7 суток) периодов при практически одинаковом коэффициенте воспроизводительной способности (0,9). То есть, можно заключить, что применение активатора глубокоостельным и дойным коровам способствовало повышению их продуктивности без снижения воспроизводительных функций.

Таблица 5 – Показатели репродукции подопытных животных (n=12)

Показатель	Группы		
	контрольная	опытная 1	опытная 2
Оплодотворяемость коров от первого и второго осеменений, %	33,7	41,7	33,3
Кратность осеменения, раз	2,92±0,36	2,83±0,37	2,90±0,40
Длительность (суток):			
– периода от отела до плодотворного осеменения	125,3±8,8	118,2±10,1	120,1±8,7
-- межотельного периода	406,4±8,7	399,7±9,8	400,7±9,0
Коэффициент воспроизводительной способности	0,90	0,91	0,91

В опытных группах изучаемый препарат скармливался животным в предотельный период (за три недели). После отела была собрана информация по качеству полученного потомства с той целью, чтобы проследить о возможном влиянии добавки на живую массу телят при рождении и энергию их роста за первый месяц жизни. Анализировали материалы только в отношении телочек, поскольку большая часть бычков в раннем возрасте (10-15 сут.) реализуется. Среднесуточные приросты телочек в контроле составляли 633,3 г, а в опытных – 646,7 и 706,7 г. Таким образом, введение в рационы глубокоостельных коров активатора «МегаБуст Румен» предопределило получение качественного потомства.

3.7. Экономическая результативность использования биопрепарата при производстве молока

Важной составляющей исследовательской работы по изучению кормовых добавок является зоотехническая и экономическая оценка их применения. Экономическая обоснованность результатов эксперимента расширяет эту оценку и показывает перспективность внедрения рекомендаций в производство. Расчеты выполнены с учетом уровня продуктивности животных и затрат на корма (включая препарат), себестоимости молока и цены его реализации. За время проведения опыта

и производственной проверки стоимость активатора «МегаБуст Румен» составляла 130 руб. за 1 кг. Цена реализации 1 ц молока за этот период в среднем была на уровне 3586 руб., а себестоимость его производства – 2915 руб. (таблица 6).

При выполнении экономического анализа учитывались расходы на дополнительно потребленные коровами корма и добавку «МегаБуст Румен» не только за пять месяцев лактации, но и при подготовке к ней, то есть во время позднего сухостоя. Учитывая удорожание рационов для коров опытных групп на 13 и 15 руб., рассчитаны затраты на производство молока.

Таблица 6 – Экономическая эффективность использования биопрепарата

Показатель	Группа		
	контрольная	опытная 1	опытная 2
Суточный удой, кг	32,9	35,5	36,5
Получено молока в расчете на 1 корову за опыт, ц	49,35	53,1	54,75
Цена реализации 1 ц молока, руб.	3586	3586	3586
Выручка от реализации молока, руб.	176969	190416,6	196333,5
Себестоимость 1 ц молока, руб.	2915	2915	2915
Стоимость суточного рациона, руб.	422	448	459
Затраты на корма за опыт, руб.	63300	67200	68850
Затраты на производство молока, руб.	143863,6	152727,3	156477,3
Прибыль, руб.	33105,4	37689,3	39856,2
Дополнительная прибыль (± к контролю), руб.	-	+4583,9	+6750,8
Рентабельность производства молока, %	23,0	24,7	25,5

На основе проведенных расчетов на каждую корову опытных групп при использовании «МегаБуст Румен» получено по 4,58 и 6,75 тыс. руб. дополнительной прибыли. С ростом надоев опытных животных под воздействием активатора рубцового пищеварения рентабельность производства молока за первую половину лактации повысилась с 23,0 до 24,7 и 25,5%.

3.8. Производственная проверка результатов научно-хозяйственного опыта

В рамках исследований опыт завершён апробацией основных результатов эксперимента. Производственная апробация проводилась по той же схеме, которая имела место в научно-хозяйственном эксперименте.

По методу пар-аналогов были подобраны 3 группы глубококостельных животных, которым согласно методике исследований в транзитный период, а затем и далее назначали рационы. В опытных 1 и 2 группах применяли те же дозировки активатора пищеварения, что и во время эксперимента. В среднем по данным производственной проверки за 5 месяцев дойного периода от каждого из животных контрольной и опытных групп составили в среднем за сутки 31,6; 33,8 и 34,9 кг молока соответственно (таблица 7).

Лактирующие коровы, получавшие хозяйственный (основной) рацион, уступали по продуктивности животным, которые потребляли активатор «МегаБуст Румен» на 7,0 и 10,4 % в сравнении с животными опытных групп. По содержанию в молоке белка и жира, как и в опыте, различий не просматривается.

Таблица 7 – Результаты апробации исследований

Показатели	Группы		
	контрольная	опытная 1	опытная 2
Коровы, гол.	50	50	50
Длительность учетного дойного периода, суток	150	150	150
Удой натурального молока в сутки в среднем за учетный период, кг	31,6±1,30	33,8±1,17	34,5±1,40
в % к контролю	100,0	107,0	110,4
Содержание жира в молоке, %	3,82±0,03	3,81±0,03	3,82±0,04
в % к контролю	100,0	99,7	100,0
Содержание белка в молоке, %	3,29±0,02	3,32±0,03	3,31±0,03
в % к контролю	100,0	100,9	100,6
Затраты на 1 кг молока:			
- кормов, ЭКЕ	0,74	0,71	0,70
в % к контролю	100,0	96,0	94,6
- концентратов, г	335	318	315
в % к контролю	100,0	95,0	94,0
Средний сервис-период, сут.	132,7±11,4	128,5±14,3	130,3±10,2
в % к контролю	100,0	96,8	98,2

Анализ материалов производственной проверки показывает, что препарат «МегаБуст Румен» оказал положительное воздействие на продуктивность, оплату корма продукцией и воспроизводительные способности животных. По основным изучаемым показателям результаты эксперимента подтвердились. Во время апробации в опытных группах, как и в научно-хозяйственном опыте, наблюдалось повышение продуктивности коров при снижении затрат кормов на 1 кг молока и оптимизации сервис-периода.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Комплексное изучение целесообразности скармливания активатора рубцового пищеварения «МегаБуст Румен» молочным коровам позволяет сделать обоснованные **выводы** и рекомендовать производству полученные результаты.

1. При включении в рационы коров опытных 1 и 2 групп в транзитный период по 50 и 100 г/гол., а с 22 по 150 сутки лактации – по 100 г/гол. биопрепарата установлено улучшение поедаемости кормовых смесей на 5,7 и 9,4 % у глубокостельных животных и на 5,4 и 8,7 % – у лактирующих. Увеличение потребления кормов коровами опытных групп предопределило более высокую ценность их рационов по сухому веществу, обменной энергии и другим показателям питательности.

2. Применение кормовой добавки позитивно отразилось на пищевой активности коров опытных групп, которые во время лактации затратили на потребление кормовых смесей 5,1 и 5,2 часа, тогда как контрольные животные – 4,2 часа. Продолжительность жвачки под воздействием «МегаБуст Румен» также достоверно ($p \leq 0,05$) увеличилась до 491 и 479 мин. против 417 мин. в контроле.

3. Установлено благоприятное влияние биопрепарата в составе рационов коров позднего сухостоя и раздоя на переваримость питательных веществ, и в особенности – клетчатки. При введении добавки показатель переваримости сырой клетчатки достоверно ($p \leq 0,05-0,01$) увеличился у сухостойных животных с 49,4 до 52,5 и 53,8 %, у дойных – с 54,8 до 57,5 и 58,6 %.

4. Суточная продуктивность животных в опытных 1 и 2 группах, где использовался биопрепарат, достигла 35,5 и 36,5 кг молока натуральной жирности, в то время как в контрольном варианте – 32,9 кг. Получение более высоких удоев достигнуто при сокращении расхода кормов в расчете на 1 кг продукции, и в особенности концентратов – с 325 до 315 г.

5. Результаты оценки органолептических и физико-химических свойств молока подопытных коров свидетельствуют, что изучаемая добавка не снижает питательной ценности продукции. По содержанию в молоке сухого вещества, белка, жира и лактозы прослеживается превосходство в пользу животных опытных групп. Кисломолочные продукты (творог и кефир), произведенные из цельномолочной продукции коров опытных 1 и 2 групп, характеризовались высокими показателями качества, не уступающими контрольному варианту.

6. Включение в рационы глубокостельных коров активатора «МегаБуст Румен» оказало воздействие на качество полученного потомства. Суточные приросты телочек от животных опытных групп за 1 месяц жизни превосходили контрольный показатель на 2,1 и 11,6 % (646,7 и 706,7 г против 633,3 г).

7. Скармливание биопрепарата способствовало оптимизации функций воспроизводства у высокопродуктивных коров. Длительность периода от отела до плодотворного осеменения сократилась со 125,3 до 118,2 и 120,1 суток (на 5,7 и 4,2 % по сравнению с группой контроля).

8. По показателям гематологических и биохимических исследований, можно утверждать, что введение активатора рубцового пищеварения «МегаБуст Румен» в рационы молочных коров позволяет улучшить состояние их здоровья. В крови животных опытных групп по сравнению с аналогами в контроле:

- снизилось содержание незэстерифицированных жирных кислот с 0,48 до 0,39 и 0,43 мэкв/мл;

- увеличился показатель щелочного резерва с 40,2 до 44,1 и 48,5 об%CO₂;

- повысилась концентрация каротина с 0,44 до 0,56 и 0,58 мг% (p≤0,01).

9. Использование препарата «МегаБуст Румен» высокопродуктивным коровам с позднего сухостоя до середины лактации экономически выгодно. В опытных 1 и 2 группах в расчете на 1 голову получена дополнительная прибыль в размере 4,6 и 6,8 тыс. руб., что позволило повысить рентабельность производства молока с 23,0 до 24,7 и 25,5 %.

Предложения производству

Рекомендуем в кормлении коров с годовым удоем 9-10 тыс. кг применять с позднего сухостоя и до середины лактации активатор рубцового пищеварения «МегаБуст Румен» в количестве 100 г на голову в сутки, что позволит увеличить их продуктивность на 10,9 % при оптимизации воспроизводительных способностей и повысить рентабельность производства молока с 23,0 до 25,5 %.

Перспективы исследований

В дальнейшем научные исследования по обсуждаемой теме планируется ориентировать на изучение эффективности использования препарата «МегаБуст Румен» в кормлении разных половозрастных групп молочного скота.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Публикации в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК РФ:

1. Баранова, Н. С. Пищевое поведение высокопродуктивных коров при использовании активатора рубцового пищеварения / Н. С. Баранова, Г. Е. Хоштария // Вестник АПК Верхневолжья. – 2022. – № 3(59). – С. 34-39.

2. Баранова, Н. С. Эффективность применения добавки «Мегабуст Румен» при производстве молока / Н. С. Баранова, Г. Е. Хоштария // Вестник АПК Верхневолжья. – 2023. – № 1(61). – С. 54-58.

3. Хоштария, Г. Е. Зоотехническая и экономическая оценка использования «МегаБуст Румен» в рационах высокопродуктивных коров /

Г. Е. Хоштария, Н. С. Баранова // Молочнохозяйственный вестник. – 2024. – № 1(53). – С. 119-131.

4. Баранова, Н. С. Активатор пищеварения «МегаБуст Румен» в кормлении высокопродуктивных коров / Н. С. Баранова, **Г. Е. Хоштария** // Главный зоотехник. – 2024. – № 10. – С. 27-37.

Публикации в других изданиях и материалах конференций:

5. **Хоштария, Г. Е.** Питательная ценность и качество кормов Вологодской области / Г. Е. Хоштария, Н. С. Баранова // Стратегические направления развития агропромышленного комплекса: сборник статей 73-й Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, Караваево, 24 марта 2022 года. – Караваево: Костромская государственная сельскохозяйственная академия, 2022. – С. 75-80.

6. **Хоштария, Г. Е.** Качество грубых и сочных кормов Вологодской области / Г.Е. Хоштария // Селекционные и технологические факторы развития агропромышленного комплекса с учетом региональных особенностей: сборник материалов научно-практической конференции, посвященной 100-летию видного ученого-генетика, основателя кафедр зоотехнии Петрозаводского государственного университета, профессора Е. П. Кармановой / Петрозаводский государственный университет. - Петрозаводск: Издательство ПетрГУ, 2022. - С. 95-100.

7. Баранова, Н. С. Влияние активатора рубцового пищеварения «Мегабуст Румен» на пищевое поведение высокопродуктивных коров / Н. С. Баранова, **Г. Е. Хоштария** // Аграрный вестник Нечерноземья. – 2023. – № 1(9). – С. 27-33. – DOI 10.52025/2712-8679_2023_01_27. – EDN QOZXRS

8. **Хоштария, Г.Е.** Молочная продуктивность коров при использовании активатора рубцового пищеварения / Г.Е. Хоштария // Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам. Том 3. Часть 3. Биологические науки. Сборник научных трудов по результатам работы VIII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Вологда - Молочное, 2023. - С. 139 -145.

9. **Хоштария, Г. Е.** Использование отечественной кормовой добавки в кормлении молочных коров / Г. Е. Хоштария, Н. С. Баранова // Развитие науки и практики в контексте глобальных вызовов: сборник статей по материалам 75-й Международной научно- практической конференции, Караваево, 25 января 2024 года. – Караваево: ФГБОУ Костромская государственная сельскохозяйственная академия, 2024. – С. 114-121.

10. **Хоштария, Г. Е.** Добавка «МегаБуст Румен» в рационах высокопродуктивных коров / Материалы научно-практических конференции с международным участием, Вологда – Молочное, 20–21 февраля 2024 г. – Вологда: ВолНИЦ РАН, 2024. – С. 275-281.

