

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ГОРНО-АЛТАЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

На правах рукописи

ЗАБОРСКИХ ЕЛЕНА ЮРЬЕВНА

**ПОВЫШЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ СИММЕНТАЛЬСКОЙ
ПОРОДЫ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ ПУТЕМ ВКЛЮЧЕНИЯ В
РАЦИОН КОМПЛЕКСНЫХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК НА ОСНОВЕ
ШРОТА ОБЛЕПИХИ**

06.02.10 – частная зоотехния, технология производства продуктов
животноводства

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание учёной степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель –
доктор сельскохозяйственных наук,
профессор
Шевченко Сергей Александрович

Горно-Алтайск – 2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	11
1.1 Состояние и перспективы развития молочного скотоводства в мире и в России	11
1.1.1 Характеристика симментальской породы крупного рогатого скота.....	14
1.2 Факторы, влияющие на продуктивность коров, качественные показатели молока и молочной продукции.....	20
1.2.1 Влияние кормов и кормовых добавок на молочную продуктивность коров и качество молока.....	24
1.2.2 Биологически активные кормовые добавки для лактирующих коров.....	27
1.2.3 Пробиотики, пребиотики и синбиотики в кормлении сельскохозяйственных животных.....	28
1.2.4 Эффективность применения фитобиотиков и комплексных кормовых добавок на их основе в кормлении сельскохозяйственных животных	36
2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	44
3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	52
3.1 Состояние молочного скотоводства в Республике Алтай.....	52
3.1.1 Продуктивные показатели коров симментальской породы в хозяйстве – месте проведения исследований.....	58
3.2 Влияние шрота облепихового активированного ферментированного и комплексной кормовой добавки №1 на его основе на продуктивные качества и физиологическое состояние коров на раздое (первый опыт).....	60
3.2.1 Кормление подопытных коров в первом опыте.....	60

3.2.2 Молочная продуктивность и физико-химические показатели молока подопытных коров перед началом первого опыта.....	62
3.2.3. Минеральный состав и биохимические показатели крови подопытных коров перед началом первого опыта.....	65
3.2.4 Молочная продуктивность и физико-химические показатели молока подопытных коров в первом опыте.....	68
3.2.5 Минеральный состав и морфобиохимические показатели и крови подопытных коров в первом опыте.....	75
3.2.6 Экономическая эффективность применения шрота облепихового активированного ферментированного и комплексной кормовой добавки №1 на его основе в рационах коров в первом опыте.....	79
3.3 Влияние комплексных кормовых добавок №2 и №3 на основе шрота облепихового активированного ферментированного на продуктивные качества и физиологическое состояние коров на раздое (второй опыт).....	81
3.3.1 Кормление подопытных коров во втором опыте.....	81
3.3.2 Молочная продуктивность и физико-химические показатели молока подопытных коров перед началом второго опыта.....	83
3.3.3 Минеральный состав и морфобиохимические показатели крови подопытных коров перед началом второго опыта.....	85
3.3.4 Молочная продуктивность и физико-химические показатели молока подопытных коров во втором опыте.....	88
3.3.5 Минеральный состав и морфобиохимические показатели крови подопытных коров во втором опыте.....	92
3.3.6 Экономическая эффективность производства молока и сыра при использовании комплексных кормовых добавок №2 и №3 на основе шрота облепихи активированного ферментированного во втором опыте.....	95
3.3.7 Молочная продуктивность и физико-химические показатели молока подопытных коров через 50 дней после окончания второго опыта...	99

3.3.8 Минеральный состав и морфобиохимические показатели крови подопытных коров через 50 дней после окончания второго опыта.....	102
3.4 Характеристика воспроизводительной способности подопытных коров.....	104
3.5 Производственная проверка результатов научно-производственных опытов.....	106
4 ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	109
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	117
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	121
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	149

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Симментальская порода крупного рогатого скота имеет уникальное происхождение и отличается высокой пластичностью и универсальностью, благодаря чему широко распространена во многих странах мира. Различные породные типы с успехом используются как для производства молока в условиях промышленной технологии, так и в качестве универсального скота молочно-мясного направления в условиях крестьянско-фермерских и личных подсобных хозяйств. Благодаря высокой адаптационной способности симментальская порода зачастую является единственной из культурных пород, разводимой в регионах с экстремальными природно-климатическими условиями и низкой кормообеспеченностью (Стрекозов Н.И., 2002).

В Республике Алтай, 100% территории которой расположено в горной местности, симменталы используются в качестве основной породы для производства молока. Однако молочная продуктивность коров реализуется только на 60-70% и остается низкой (по данным Алтайстата, в 2020 году надой на 1 голову составил 3739 кг). По этой причине производство молока в условиях Горного Алтая становится низкорентабельным, что привело к падению уровня его производства в регионе на 19,3% – с 91,6 тыс. тонн в 2014 г. до 73,9 тыс. тонн в 2020 г.

Причины низкой молочной продуктивности коров в хозяйствах региона – отсутствие с 2012 года собственной племенной базы, несбалансированное кормление в стойловый период, обусловленное низким качеством объемистых кормов и дефицитом собственного фуражного зерна при высоких рыночных ценах на него (Заборских Е.Ю., Сыева С.Я., 2021). В объемистых кормах, которые составляют в рационах лактирующих коров в хозяйствах молочного направления среднегорной зоны Республики Алтай в стойловый период, в среднем, 78,2%, обнаружен дефицит переваримого протеина, недостаток легкопереваримых углеводов, низкое сахаропротеиновое соотношение (0,29-0,42:1), нарушение отношения кальция к фосфору (5:1-9:1), высокий процент клетчатки 31,0-38,8% в

пересчете на абсолютно сухое вещество (а.с.в.) (Шевченко С.А. и др., 2021). Корма, заготавливаемые в Республике Алтай, в силу особенностей геохимической провинции, отличаются уникальным минеральным составом: при дефиците отдельных макро- и микроэлементов (фосфор, натрий, йод, цинк, железо) отмечается достаточное либо избыточное содержание других (кальций, калий, магний, марганец, медь) (Мальгин М.А., 1968; Жданова Н.Д., 1982; Ельчинова О.А., 2009), в связи с чем использование в кормлении сельскохозяйственных животных стандартных премиксов и кормовых добавок малоэффективно. Развитие в России рынка органической продукции активизировалось с принятием в 2020 году Федерального Закона № 280, в связи с чем у молочного скотоводства Республики Алтай появился высокий ресурсный потенциал производства молока и молочной продукции в премиальной ценовой категории (Матвиенко В.И., 2021). По результатам исследований Innocente N. (2002) и Corazzin M. (2019), молоко, полученное от коров при пастбищно-стойловом содержании в горных районах и выработанные из него сыры, отличаются повышенной биологической ценностью, их употребление в пищу способствует профилактике сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний.

В связи с этим, очевидна актуальность изучения полноценности кормления коров дойного стада симментальской породы в условиях среднегорной зоны Республики Алтай и разработка адресных кормовых добавок, способствующих более полной реализации генетического потенциала молочной продуктивности с учетом особенностей структуры рациона, способствующих получению органической молочной продукции с повышенной биологической ценностью и оптимальными технологическими характеристиками.

Степень разработанности темы. О состоянии кормления дойных коров симментальской породы в стойловый период и связанных с ним продуктивных и интерьерных показателях животных в условиях среднегорной зоны Республики Алтай информации недостаточно. Изучением влияния минеральных кормовых добавок на продуктивные показатели коров в условиях Горного Алтая занимались Аборнев М.А. (1968); Березиков П.К., Поляков Н.Ф. (1970); Жданова Н.Д.,

Казанцева К.К. (1971). За последнее время нет опубликованных данных о применении кормовых добавок и их влиянии на продуктивность коров дойного стада в условиях Республики Алтай. Отсутствуют данные о влиянии на молочную продуктивность коров и качественные показатели молока фитобиотической кормовой добавки из местного растительного сырья – шрота облепихового активированного ферментированного и пребиотической кормовой добавки «Кормомикс-МОС».

Цель и задачи исследований. Цель работы заключалась в изучении показателей продуктивности коров симментальской породы на раздое при скармливании шрота облепихового активированного и адресных комплексных кормовых добавок на его основе.

В соответствии с целью исследования решали следующие задачи:

1. Оценить состояние молочного скотоводства в Республике Алтай.
2. Изучить влияние шрота облепихового активированного на продуктивность и физико-химические показатели молока коров.
3. Разработать рецепты адресных комплексных фитоминеральных кормовых добавок на основе шрота облепихи.
4. Изучить и сравнить влияние адресных комплексных кормовых добавок на основе шрота облепихи на молочную продуктивность, качественные показатели и сыропригодность молока коров.
5. Определить морфобиохимические показатели крови подопытных коров под влиянием изучаемых кормовых добавок.
6. Установить влияние шрота облепихового активированного, комплексных кормовых добавок на его основе на воспроизводительную способность коров.
7. Рассчитать экономическую эффективность применения новых кормовых добавок в кормлении коров на раздое.

Научная новизна. Впервые в условиях Республики Алтай было изучено влияние введения в рацион коровам симментальской породы в период раздоя шрота облепихового активированного ферментированного и комплексных адресных кормовых добавок на его основе на молочную продуктивность,

качественные показатели молока и воспроизводительную способность. Определена целесообразность применения комплексной адресной кормовой добавки в кормлении коров группы раздоя в стойловый период.

Теоретическая и практическая значимость работы. Обоснована эффективность скармливания шрота облепихового активированного ферментированного и комплексных адресных кормовых добавок на его основе в стойловый период коровам на раздое. Применение изучаемых кормовых добавок способствует повышению молочной продуктивности, качественных показателей молока и воспроизводительной способности коров. Диссертационная работа была выполнена в рамках Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы (№ 0790-2019-0032) Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий» (ФГБНУ «ФАНЦА»). Результаты исследований внедрены в филиале ФГБНУ «ФАНЦА» - опытной станции «Алтайское экспериментальное сельское хозяйство» («ОС «АЭСХ») и используются в учебном процессе в ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет».

Методология и методы исследования. Для достижения поставленной цели и решения задач исследования были использованы следующие методы: зоотехнические, биохимические, гематологические, статистические и экономические. Для лабораторных исследований применяли современное сертифицированное оборудование. Данные, полученные в ходе исследований, статистически обработаны на ЭВМ с использованием программного обеспечения Microsoft Office Excel.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Молочная продуктивность и физико-химические показатели молока коров на раздое при введении в их рацион адресных комплексных кормовых добавок на основе шрота облепихового активированного ферментированного.
2. Технологические характеристики молока коров на раздое под влиянием изучаемых кормовых добавок.

3. Морфологические и биохимические показатели крови коров на раздое под влиянием изучаемых кормовых добавок.

4. Воспроизводительная способность коров при введении в рацион изучаемых кормовых добавок.

5. Экономическая эффективность применения изучаемых кормовых добавок в рационах коров на раздое.

Степень достоверности и апробация результатов исследований. Полученные результаты подтверждаются достаточным количеством наблюдений, в ходе которых использовали стандартные общепринятые зоотехнические, гематологические и биохимические методы исследования. Достоверность результатов подтверждается проведенной статистической обработкой.

Основные положения диссертационной работы доложены и одобрены на VII Международной научно-практической конференции «Аграрные проблемы горных территорий» (г. Горно-Алтайск, 2019); на XV Международной научно-практической конференции «Аграрная наука – сельскому хозяйству» (г. Барнаул, 2020); на Международной онлайн-конференции «Агронаука-2020» (г. Новосибирск, 2020); на XVI Международной научно-практической конференции «Аграрная наука – сельскому хозяйству» (г. Барнаул, 2021); на VIII Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы сельского хозяйства горных территорий» (г. Горно-Алтайск, 2021); на XVII Международной научно-практической конференции «Аграрная наука – сельскому хозяйству» (г. Барнаул, 2022).

Публикация результатов исследований. По теме диссертации опубликовано 11 печатных работ, которые отражают основное содержание диссертации, в том числе 4 – в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК РФ.

Личное участие автора. Автор лично составила программу, разработала методику исследований, провела обзор научной литературы по теме диссертации, организовала и провела научно-производственные опыты, производственную проверку, обработку и анализ данных, полученных в экспериментах, научно

обосновала выводы и предложение производству. Подготовила рукописи диссертации и автореферата, публикаций в научных изданиях и доклады на научно-практических конференциях.

Объем и структура диссертации. Диссертационная работа состоит из введения, обзора литературы, материалов и методов исследований, результатов исследований и их обсуждения, заключения, списка использованной литературы и приложений. Диссертация изложена на 157 страницах, в том числе текстовая часть на 120 страницах, содержит 43 таблицы, 1 рисунок и 8 приложений. Список литературы включает 236 источников, в том числе 54 на иностранных языках.

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Состояние и перспективы развития молочного скотоводства в мире и в России

Молоко и продукты его переработки – важнейшая составляющая здорового питания для людей всех возрастов.

Скотоводству в решении данной проблемы отводится главная роль, поскольку основной объем молока получают от крупного рогатого скота, численность которого в мире составляет, по данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединённых Наций (ФАО) около 1,3 млрд. голов. Молочное скотоводство развивается во многих странах, причем продуктивность животных и производство продукции увеличиваются, главным образом, за счет разработки и внедрения интенсивных технологий (Елисеева Л.И., 2017; Амерханов Х.А., 2019; Дунин И.М., 2020).

Молочное скотоводство в России – одна из главных подотраслей агропромышленного комплекса. Для населения России молоко и молочные продукты – традиционные, доступные продукты, обладающие высокой биологической ценностью, с высоким содержанием незаменимых аминокислот, жирных кислот, минеральных веществ и витаминов (Сысуев В.А., 2017).

Россия входит в число основных производителей молока в мире. В этой отрасли занято более 1 млн. человек, удельный вес в общей продукции отечественного животноводства составляет более 30% в ценовом отношении (Амерханов Х.А., 2019). За счёт убоя молочного скота в России производится основной объем говядины – до 84% от ее валового производства (по состоянию на 2017 г.).

За период с 2008 по 2018 гг. объемы производства молока несколько снизились (на 5,0%) – с 33,18 млн. тонн до 31,56 млн. тонн. Это связано со значительным уменьшением (на 19,1%) численности поголовья коров дойного стада – с 8,2 млн. голов в 2007 г. до 6,8 млн. голов в 2018 г.

Однако с 2019 года наметилась положительная динамика и в 2020 году в Российской Федерации было произведено 32,20 млн. тонн сырого молока, что на 2,02% выше уровня 2018 года.

Основное снижение поголовья коров произошло в сельскохозяйственных предприятиях – с 3,6 до 2,9 млн. голов или на 24,1%, в то время как в крестьянско-фермерских хозяйствах (КФХ) отмечен значительный прирост поголовья – с 203 до 710 тыс., или более чем в 2 раза. Таким образом, удельный вес коров в КФХ возрос за 10 лет с 2,5% до 10,3% в общей структуре поголовья.

Однако наибольший удельный вес продолжает составлять поголовье коров в личных подсобных хозяйствах населения (ЛПХ) – 3,2 млн. голов или 47,0% от общего поголовья в хозяйствах всех категорий. За 10 лет отмечено снижение численности коров в ЛПХ (с 4,4 млн. голов в 2007 году), однако это произошло, преимущественно, за счет изменения формы собственности путем регистрации на базе крупных ЛПХ. Молочная продуктивность коров в мелких и средних хозяйствах остается низкой – в 2018 году в среднем по РФ она составила 4465 кг в КФХ, в ЛПХ – 3226 кг на голову.

В сельскохозяйственных организациях надой молока на 1 корову в 2018 году составил, в среднем, 5945 кг, что выше уровня 2007 года на 2053 кг, а в отдельных регионах данный показатель достиг уровня европейских стран (Ленинградская область 8590 кг, Калининградская область 8043 кг, в 9 субъектах РФ свыше 7 тыс. кг).

В племенных хозяйствах в 2018 году в среднем по РФ продуктивность повысилась за 10 лет на 34,0% и составила 7561 кг. По мнению Стрекозова Н.И., (2002), Солошенко В.А. (2007), Файзрахманова Д.И. (2010) и Трухачева В.И. (2018), рост молочной продуктивности свидетельствует о достижении высокого генетического потенциала животных и внедрении современных технологий в кормопроизводстве, кормлении, выращивании и содержании, которые способствуют его раскрытию.

Увеличение количества племенного молочного скота в его общей численности за последнее десятилетие оказывает положительное влияние на продуктивные показатели товарного поголовья.

Однако животные интенсивных генотипов, выращенные в племенных заводах и репродукторах, показывают низкую эффективность в условиях ЛПХ и КФХ вследствие слабой кормовой базы, низкой квалификации либо отсутствия зоотехнических и ветеринарных кадров, использования устаревших экстенсивных технологий в выращивании молодняка и содержании взрослого поголовья.

Учитывая высокий удельный процент коров молочного направления в ЛПХ и КФХ (57,3%) и положительную динамику роста поголовья в данных категориях хозяйств, актуальна проблема научно-технического обеспечения увеличения производства молока в хозяйствах мелкой и средней формы собственности.

В связи со вступлением в силу с 01.01.2020 г. Федерального закона № 280 «Об органической продукции», с 01.03.2022 г. Федерального закона № 159-ФЗ «О сельскохозяйственной продукции, сырье и продовольствии с улучшенными характеристиками», появились предпосылки для реализации Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации от 01.12.2016 г., где в числе приоритетов научно-технологического развития страны в ближайшие 10-15 лет назван переход к высокопродуктивному и экологически чистому сельскому хозяйству. Личные подсобные и крестьянско-фермерские хозяйства – важнейший резерв в повышении производства молока и мяса в Российской Федерации, в том числе, органической и продукции с улучшенными характеристиками.

В мировой практике, в производстве органической молочной продукции задействованы, преимущественно, некрупные хозяйства со сравнительно невысокой молочной продуктивностью, обусловленной, в большинстве случаев, невысоким содержанием концентрированных кормов в рационе.

При такой технологии экономическая эффективность производства молока достигается за счет значительного увеличения срока хозяйственного использования коров (Blanco-Penedo I. et al., 2019).

Симментальская порода крупного рогатого скота – одна из основных, используемых в фермерских хозяйствах для производства молока и мяса с повышенной биологической ценностью.

1.1.1 Характеристика симментальской породы крупного рогатого скота

По мнению академика Стрекозова Н.И. (2002), симментальская порода - одна из наиболее известных и повсеместно распространенных пород крупного рогатого скота, в настоящее время в мире насчитывается свыше 41 млн. голов. Благодаря комбинированному направлению продуктивности животные этой породы с успехом используются как в молочном, так и в мясном скотоводстве.

По данным Рубана Ю.Д. (2011) «...симментальская порода – единственная, относящаяся по краниологической классификации к широколобому типу (*Bos taurus frontosus*). Установлен центр происхождения данного типа скота – Северо-Европейский, в котором сформировалась исходная форма лобастого скота племен готов и бургундов. Общая разновидность тура краниологического типа *frontosus*, впервые переведенная в культурное состояние на территории Швеции, явилась родоначальницей бернской породы, которая послужила основой для выведения симментала. Предки симменталов были завезены на территорию современной Швейцарии в 443 году нашей эры после вторжения бургундов и готов из Скандинавии. Краemer А. (1870) отмечал наличие связи предковой формы симментальского скота с поселением бургундов в Западной Швейцарии. Первоначальный тип этого скота был сравнительно мелким и нежным и представлял собой в Швеции так называемую «готскую» породу. Попав в Швейцарию, этот скот еще длительное время был примитивной формой.

На формировании неприхотливого скота крепкой конституции сказались эколого-географические особенности региона происхождения (долина реки Симме в Швейцарии): альпийские пастбища, пересечённая местность, резкая сезонность в обеспечении кормами (Yabler K., 1955; Shelby A., 1960).

Симментальский скот имеет ярко выраженные отличия от других пород по ряду хозяйственно-полезных признаков, конституции и экстерьеру. По этой причине, изучение хозяйственно-биологических особенностей животных данной породы имеет большое научное и практическое значение.

В Россию скот симментальской породы начали завозить с начала XIX века. В настоящее время, по данным Сычевой О.В. (2012), скот этой породы распространен в 26 регионах страны, при этом в 17 из них он составляет более половины от общего поголовья крупного рогатого скота. Лидировали по надоям за 305 дней лактации, по данным автора исследования, хозяйства Тамбовской области – 4515 кг, в Курской области продуктивность составила 4137 кг, в Орловской 4064 кг, в Белгородской 4036 кг.

Панин В.А (2017) и Анисимова Е.И. (2019) считают, что главные конкурентные преимущества симментальского скота – это сочетание высокого генетического потенциала молочной и мясной продуктивности с выдающимися адаптивными качествами.

По этой причине симменталы продолжают удерживать четвертое место в Российской Федерации по численности поголовья среди молочных и молочно-мясных пород (Дунин И.М. и др., 2018). По данным авторов исследования в 2017 г. лидировала по численности черно-пестрая порода (53,6% от общего поголовья), на втором месте находится голштинская черно-пестрой масти – 16,3%, на третьем холмогорская – 6,7%, симментальская на четвертом – 6,3%. За период с 2010 по 2017 гг. процент животных симментальской породы несколько снизился (на 34,6%) вследствие широкого распространения голштинской породы, которая является признанным лидером по молочной продуктивности в мире.

Специфические особенности симментальской породы, которые снижают ее эффективность в условиях интенсивных технологий производства молока – склонность к самозапуску, уклонение в сторону мясомолочного типа, неудовлетворительные характеристики вымени. Так, по данным Медведевой Н.С. (2004) и Заднепрянского И. (2012), желательная форма вымени встречается лишь у 35-40% коров симментальской породы.

Голубков А.И. (2008) отмечает многочисленные недостатки, которые встречаются у чистопородного симментальского скота в экстерьере, такие, как провисшая спина и поясница, слоновость задних конечностей, свислость крупа, козья форма вымени и слабый копытный рог.

С целью повышения молочной продуктивности и улучшения морфофункциональных свойств вымени, с 1977 г. было начато ограниченное, а с 1986 года – массовое скрещивание коров симментальской породы с быками голштинской породы красно-пестрой масти. В результате была создана новая порода молочного скота – красно-пестрая (Голубков А.И., 2008).

В Казахстане с середины 80-х годов прошлого столетия были проведена работа по использованию на симментальском скоте быков-производителей красно-пестрой голштинской, монбельярдской и частично айрширской пород, в результате чего в 2009 году был утвержден новый внутрипородный тип «Ертыс», продуктивность которого по сравнению с материнской основой выше в 1,5-2 раза (Карымсаков Т.Н., Стрекозов Н.И., 2019).

Помесные животные отличаются более интенсивным ростом, уровнем молочной продуктивности и технологическими параметрами вымени (Голубков А.И., 2008; Лебедько Е.Я. и др., 2013; Гостева Е.Р., 2020).

Поскольку совершенствование красно-пестрой породы ведется преимущественно с использованием чистопородных быков красно-пестрой голштинской породы, такие положительные признаки, присущие исходной симментальской породе как крепость конституции, продуктивное долголетие, способность эффективно использовать пастбища, устойчивость к инфекционным заболеваниям, в некоторой степени снизились (Сельцов В.И. и др., 2013).

Отличные адаптивные качества симменталов подтверждены рядом исследований. Так, Камалдинов Е.В. (2012) установил, что в сложных климатических условиях Западной Сибири крупный рогатый скот симментальской породы проявил наивысшую резистентность ко всем исследованным заболеваниям. Так, пораженность скота симментальской породы

туберкулезом была в 4 раза ниже, чем животных черно-пестрой и в 7 раз – красной степной.

Перед селекционерами вновь возникла задача совершенствования симментальского скота путем чистопородного разведения и возвратного скрещивания симментал-голштинских помесей, для чего было принято решение использовать быков-производителей австрийского и немецкого происхождения.

Богатырева И.А. (2016) считает, что вследствие масштабной «голштинизации» молочного скота без учета экономических и эколого-географических условий в регионах страны, которая в значительной степени охватила стада симментальской породы, произошло критическое сокращение поголовья чистопородных симменталов. В результате племенная база породы и сформировавшиеся зональные породные типы были практически полностью утеряны.

Импортный симментальский скот отличается повышенной продуктивностью и хорошим экстерьером (Сельцов В.И. и др., 2013). Во многие регионы Российской Федерации завезено значительное количество импортных симменталов, преимущественно, из Германии, Нидерландов и Австрии (Голубков А.И., Никитина М.М., 2013).

Продуктивность чистопородного симментальского скота в Российской Федерации за счет использования лучшего мирового генофонда значительно возросла (Голубков А.И., 2013; Анисимова Е.И., 2019; Карымсаков Т.Н., Стрекозов Н.И., 2019).

Улимбашев М.Б. и Гостева Е.Р. (2019) отмечают, что разведением симментальского скота занимаются в 29 субъектах Российской Федерации, причем уровень молочной продуктивности имеет значительные колебания – от 3249 кг в Республике Саха (Якутия) до 7100 кг в Белгородской области. В 9 регионах молочная продуктивность составила 5200-5700 кг, а в 9 регионах – более 5700 кг.

Однако, в среднем по Российской Федерации, по данным Дунина Н.М. и др. (2018), порода занимает только 13 место по надоям (5104 кг в 2017 году).

Поскольку в регионах с неблагоприятными природно-климатическими условиями Сибири (приравненными к Крайнему Северу, в горных районах), симментальская порода, благодаря высочайшим адаптивным характеристикам, как правило, единственно пригодная для разведения, достаточно большой её массив находится в условиях, значительно сдерживающих проявление генетического потенциала.

В большинстве регионов с благоприятными природно-климатическими условиями, симментальский скот успешно конкурирует по уровню молочной продуктивности со специализированными породами молочного направления.

В лучших хозяйствах коровы симментальской породы показывают высокую молочную продуктивность. Так, в ЗАО «Славянское» Орловской области в 2018 году надоили от каждой коровы в среднем 9581 кг молока с содержанием молочного жира 3,87%, белка 3,27%, в ООО «Сапфир-Агро» Курской области, соответственно, 7910 кг (жир 3,60%, белок 3,20%), в ОАО «Тайнинское» Красноярского края 7317 кг (жир 4,05%, белок 3,02%). Рекордный надой – 12324 кг был получен от коровы № 801441889 (жир 4,41% белок 3,33%) (Федоренко В.Ф. и др., 2019).

К неоспоримым преимуществам относится эффективность использования коров симментальской породы. При относительно невысокой средней молочной продуктивности, по данным Чинарова В.И., Чинарова А.В. (2018), порода занимает по этому показателю четвертый ранг среди всех пород молочного и молочно-мясного направления в РФ.

Симментальская порода занимает второе место по выходу телят – 85,0%, уступая по этому показателю только чёрно-пёстрой породе, по продолжительности хозяйственного долголетия – 4,1 отёла (лидирует холмогорская порода, средний срок использования коров которой составляет 4,2 лактации).

Пожизненный надой коров симментальской породы составил, по данным авторов, 17,9 тыс. кг (четвертое место среди всех пород молочного направления продуктивности).

При средней молочной продуктивности, молоко симментальских коров отличается высокими технологическими качествами, в частности – сыропригодностью (Кармаева А.С., Соболева Н.В., Кармаев С.В., 2018). Объем продаж сыров в России неуклонно растет - по прогнозу аналитического агентства *BusinesStat*, в 2021-2025 гг. ожидается увеличение их производства отечественными предприятиями на 1,6-3,2% в год до 638 тысяч тонн к концу периода. Следовательно, молоко, обладающее высокой сыропригодностью, будет пользоваться высоким спросом у переработчиков.

Симментальский скот, помимо этого – отличная племенная база для создания специализированных мясных типов крупного рогатого скота. Так, Министерство сельского хозяйства Российской Федерации (МСХ РФ) утвердило новый тип крупного рогатого скота симментальской породы Баганский мясной (авторское свидетельство № 58226, патент № 7005 от 02.09.2013 г.), созданный на базе местных симментальских стад молочно-мясного направления продуктивности. Солошенко В.А. и др. (2015) приводит данные многолетних исследований, которыми установлено, что бычки нового типа достоверно превосходят сверстников симментальской породы на 10,2-10,8% по приросту живой массы в период откорма, а по убойному выходу на 0,8-1,2%.

По мнению Стрекозова Н.И. (2002), по причине большого разнообразия эколого-хозяйственных условий в стране, необходима разработка научно-обоснованной программы породного преобразования и внедрение эффективных методов племенной работы по созданию популяций животных, хорошо приспособленных к конкретным условиям разведения.

Поскольку симментальская порода в мире и в Российской Федерации на сегодняшний день представляет собой крайне неоднородную популяцию, в которой четко выделяются различные продуктивные и региональные типы, при работе с каждым из них необходимо учитывать их специфические особенности (Гостева Е.Р., 2020).

Эрнст Л.К. (1972) считал, что за наибольшую структурную единицу породы следует считать зональный тип скота, сложившийся на основе наследственности

исходного распространенного в данной зоне скота под влиянием отбора в конкретных природных и хозяйственных условиях. Грамотное использование зональных типов в племенной работе – залог долговечности и эффективности использования породы.

1.2 Факторы, влияющие на продуктивность коров, качественные показатели молока и молочной продукции

Молочная продуктивность коров формируется под воздействием множества факторов, которые можно охарактеризовать как взаимодействие «генотип-среда», основными из которых являются порода животных, условия содержания и кормление (Родионов Г.В., 2021). Широко распространено определение, что молочная продуктивность формируется путем влияния условий кормления и содержания на нейрогуморальный статус животных (Бельков Г.И., Панин В.А., 2015).

Молочная продуктивность коров, по мнению Прохоренко П.Н. (2001), на 30% обусловлена генотипом, а на 70% – уровнем и полноценностью кормления. Паратипические факторы (номер лактации, возраст первого отела коров, продолжительность сервис- и межотельного периодов, тип и уровень кормления) оказывают существенное влияние на уровень удоя, а на содержание жира и белка в молоке – это влияние минимально (Гавриленко В.П. и др., 2019).

Опубликованные данные, характеризующие молочную продуктивность коров различных пород и типов, без учета особенностей эколого-хозяйственных зон, не в полной мере отражают реальные хозяйственно-биологические особенности животных.

Многочисленные исследования свидетельствуют о том, что в равных условиях кормления и содержания от коров разных пород, типов и линий получают достоверно различное по количеству и качественным характеристикам

молоко (Громова Т.В., Косарев А.П., 2013; Карамаева А.С. и др., 2018; Желтиков А.И. и др., 2020).

Различия в оплате корма молочной продукцией животными разных генотипов выявлены в исследованиях многих ученых. Так, по данным Желтикова А.И. и др. (2020) в суровых природно-климатических условиях Западной Сибири (ООО «Сибирская Нива» Маслянинского района Новосибирской области) при создании благоприятных условий кормления и содержания у коров голштинской и симментальской пород выявлены достоверные различия в молочной продуктивности. Удой у голштинских коров за первые 3 лактации составил 6475-9290 кг, у симментальских – 5516-7680 кг, причём первотелки симментальской породы уступили сверстницам голштинской породы на 959 кг.

В опытах Медведевой Н.С. (2004), в условиях Республики Алтай чистопородные первотелки симментальской породы уступали по молочной продуктивности сверстницам, помесным с красно-пестрой голштинской породой, на 272 кг, или 8,0% ($p > 0,99$). Это согласуется с данными, полученными Бельковым Г.И. и Паниным В.А (2015), когда в одинаковых условиях у помесных коров черно-пестрая голштинская × симментальская удой был выше, чем у сверстниц симментальской породы, на 314 кг, или на 9,92% ($p > 0,99$), у помесей красно-пестрая голштинская × симментальская – на 198 кг, или на 6,26%.

В пределах одной породы существенные различия в молочной продуктивности проявляются внутри различных генеалогических групп. Так, по данным Голубкова А.И. и Никитиной М.М. (2013), в условиях Республики Хакасия первотелки немецкой селекции имели достоверное превосходство над сверстницами российской селекции по удою на 3,9%, по выходу молочного жира на 8,9%, молочного белка – на 5,4%.

Полученные результаты согласуются с данными Алибаева Н.Б. и Горелик О.В. (2013), Богатыревой И.А. (2016), Анисимовой Е.И. (2019).

Наряду с молочной продуктивностью, важнейшими селекционируемыми признаками являются физико-химические технологические характеристики молока, в первую очередь, характеризующие его сыропригодность.

Для получения высококачественного сыропригодного молока, по мнению. Барабанщикова Н.В (1972) и Савиной И.П. (2017), Карамасовой А.С. (2018), Горелик О.В (2019), Раманаускас И.И., (2021), необходимо учитывать влияние как генотипических, так и паратипических факторов.

Федосеева Н.А. и Гущина Г.Н. (2008) сообщают, что от 7,3 до 16,7% из всех проб молока, отобранных в хозяйствах Алтайского края, при анализе не соответствовали по содержанию белка требованиям, предъявляемым к сыропригодному молоку. По содержанию казеина было забраковано еще больше проб: от 40,8 до 54,2% в зависимости от района.

На сыропригодность молока оказывают влияние многие факторы, в том числе, месяц лактации. Так, Ярошкевич А.П. (1966) установила, что молоко, полученное от одних и тех же коров в разные месяцы лактации, достоверно различалось по скорости образования сычужного сгустка. Лучшая сычужная свертываемость молока была выявлена в молоке коров, находящихся на 3-4 месяце лактации, наихудшая – на 6-7 месяце, разница во времени образования сгустка составила около 30 минут.

Аналогичные результаты получили Горелик А.С. и др. (2021). Так, лучшие показатели сычужной свертываемости молока, полученного от коров чернопестрой породы, были отмечены на 3 месяце лактации, а самые низкие – на 9 месяце. Установлено, что, несмотря на более низкое содержание жира и белка в молоке коров 3 месяца лактации, длительность фазы гелеобразования была самая короткая, а сгусток более плотным.

Горелик О.В. и др. (2019) в ходе опытов установили, что на качество сыра оказывает достоверное влияние порода крупного рогатого скота. Так, сыр «Гауда», выработанный из молока коров голштинской породы, набрал 88 баллов, а произведенный из молока коров айрширской породы – 95 баллов.

Косарев А.П. и Громова Т.В. (2013) установили, что в Алтайском крае наивысшие параметры для сыроделия имеет молоко, полученное от коров «кулундинского» типа красной степной породы и «приобского» типа чернопестрой породы. Проведенными ранее исследованиями, в 50-х...80-х гг. XX в.,

установлено, что лучшим по сыропригодности было молоко коров симментальской породы. Однако, по мнению авторов, на современном этапе порода потеряла это ценнейшее качество вследствие её голштинизации.

Карамеева А.С. и др. (2018), напротив, утверждает, что молоко, полученное от симментальских коров, при оценке сыропригодности, в сравнении с другими изучаемыми породами, имело наивысшие показатели благодаря оптимальному соотношению между фракциями казеина.

В молоке коров айрширской породы, несмотря на самое высокое содержание белка в молоке среди изучаемых пород, суммарное процентное содержание сывороточных белков и фракции γ -казеина, которые не свертываются под воздействием сычужного фермента, составило 5,4%. Молоко, полученное от коров черно-пестрой и голштинской пород, по составу, технологическим свойствам и структуре фракций белка было несиропригодным.

Генотип коров по локусу k-казеина также оказывает существенное влияние на содержание белка в молоке и пригодность к сыроделию.

По данным Хорошиловой Т.С. (2021), содержание белка в молоке коров симментальской породы с генотипом ВВ k-казеина было выше, чем с АА, на 0,10-0,18% ($p < 0,001$). У животных красной степной породы данная тенденция не проявилась, однако, оценка по сыропригодности обеих изучаемых пород выявила превосходство молока, полученного от коров с генотипом ВВ.

На сыропригодные свойства молока в значительной степени влияет пораженность стада маститом. Молоко из больных четвертей вымени имеет высокую продолжительность сычужного свертывания, слабое гелеобразование, а полученный сгусток обладает пониженными структурно-механическими свойствами. Примесь маститного молока, помимо этого, подавляет рост входящих в состав бактериальных заквасок молочнокислых бактерий (Раманаускас, И.И. и др., 2021).

Содержание соматических клеток в молоке-сырье для сыроделия не должно превышать 400 тыс./см³. Увеличение количества соматических клеток в молоке с 250 тыс. до 1000 тыс./см³, по данным Федосеевой Н.А. и Гущиной Г.Н., (2008)

сопровождается снижением абсолютного содержания казеина на 10,0 - 20,0%, а при снижении содержания казеина до 0,7% и менее молоко полностью теряет способность свертываться под воздействием сычужного фермента.

На показатели сыропригодности молока оказывают влияние такие факторы, как сезон года, стадия лактации, рацион и генотип животных. Основные технологические показатели молока, которые влияют на его сыропригодность – содержание белка, жира, соотношение между жиром и белком, процент казеина, достаточный уровень минерализации, содержание соматических клеток (Барабанщиков Н.В., 1972).

1.2.1 Влияние кормов и кормовых добавок на молочную продуктивность коров и качество молока

Солошенко В.А. (2007) считает, что в мировой практике животноводства идут параллельно друг другу процессы генетического совершенствования продуктивных показателей скота и способы их реализации через улучшение кормовой базы и условий содержания...реконструкция российского молочного животноводства должна начинаться с кормовой базы. Объем заготовки кормов всех видов для получения удоев 5000 кг и более должен составлять 45,0-55,0 центнеров кормовых единиц на одну условную голову при содержании в 1 кг сухого вещества рациона обменной энергии 9,0-10,0 МДж, сырого протеина – 15,0-16,0%.

Оптимальный уровень кормления способствует не только реализации генетического потенциала молочной продуктивности и получению молочной продукции высокого качества, но и позволяет поддерживать на высоком уровне показатели здоровья, воспроизводства, продуктивного долголетия и экономической эффективности коров (Волгин В.И., 2006; Харитонов Е.Л., 2011; Буряков Н.П., 2021).

Некрасов Р.В. (2016) утверждает, что современная научно-обоснованная система полноценного кормления сельскохозяйственных животных предполагает

балансирование рационов по обменной энергии, питательным веществам, минералам и витаминам.

На уровень молочной продуктивности коров корма оказывают как непосредственное влияние, так и косвенное за счет воздействия на обмен веществ и симбионтную микрофлору рубца (Барабанщиков Н.В., 1972).

У жвачных животных процессы пищеварения и степень усвояемости основных питательных веществ, макро- и микроэлементов, витаминов и других важных биологически активных компонентов корма в значительной мере зависят от развития и активности микробиоты преджелудков (Волгин В.И., 2006; Харитонов Е.Л., 2011; Подобед Л.И., 2012).

В последнее время большое внимание уделяется разработке систем кормления и кормовых добавок, применение которых положительно влияет на качественные показатели молока, которые отражают его биологическую ценность в питании человека и характеризуют технологические свойства.

Так, Кадлец И. (1985) установил, что кормление коров рационом на основе кукурузного силоса оказывает отрицательное влияние на сыропригодность молока.

Казеино-кальциевый комплекс при таком типе кормления изменяется, время свёртываемости сычужным ферментом увеличивается на 18,0-20,0%, снижается стойкость сыра при хранении

Раманаускас И.И., Майоров А.А., Мусина О.Н. (2021) считают, что рационы определенным образом влияют на процессы синтеза и состав молока. Неполноценное однообразное кормление приводит к существенным изменениям состава, физико-химических, органолептических и технологических свойств молока.

Если коровы получают корма, бедные солями кальция (барда, кислый жом, силос), или они пасутся на болотистых лугах и пастбищах с кислыми травами, то может образоваться сычужно-вялое молоко, характеризующееся низким содержанием кальция и плохой сычужной свертываемостью.

Клименок И.И. и др. (2010) утверждает, что важнейшим условием получения молока с высоким содержанием жира и белка является сбалансированное кормление, в том числе обеспеченность животного микро и макроэлементами. Существенное влияние на повышение содержания белка в молоке оказало применение адресных премиксов.

Булгакова Д.А., Булгаков А.М. (2019) сообщают о положительном влиянии оптимизации уровня витаминно-минерального питания высокопродуктивных коров на содержание в молоке витаминов А и Е и минеральных веществ (кальций, фосфор, магний, железо, медь, цинк).

Важную роль в повышении продуктивных показателей и улучшении физиологического состояния сельскохозяйственных животных адресных минеральных кормовых добавок с учетом геохимических провинций отмечали Аборнев М.А. (1968); Георгиевский В.И. (1979); Овсеенко Ю.В. (1983); Ярмоц Г.А. (2014); Алиев А.А. и др. (2016), Лобков В.Ю. (2016); Степурина М.А. и др. (2019); Мартынов В.А. и др. (2021).

Так, Ярмоц Г.А. (2014) установил, что в южной части Тюменской области корма, входящие в рационы коров дойного стада, дефицитны по содержанию железа, марганца, меди, цинка, кобальта и йода. По данным автора исследования, при скармливании коровам на раздое минеральных премиксов, природных минеральных кормовых добавок и органических форм микроэлементов с учетом минерального состава кормов достоверно повысились показатели молочной продуктивности, переваримости питательных веществ рациона и экономической эффективности производства молока.

Крайне важно обеспечить полноценное кормление коров в критический период жизни (транзитный) – последние две недели стельности, отёл и первые недели лактации, когда у животных происходит гормональная перестройка организма (Luo Z.Z., 2019). В результате глубокой перестройки обмена веществ, который происходит в транзитный период, у коров повышается риск метаболических нарушений, обусловленных дефицитом энергии и отдельных питательных веществ в рационах (Mc Guffey R.K., 2017).

Зачастую, для обеспечения усиленного синтеза молока, расходуются липопротеиды тканей, что приводит к уменьшению массы тела новотельных коров, возникновению кетозов, гепатозов и других заболеваний, которые приводят к резкому спаду молочной продуктивности и снижению воспроизводительной способности (Crosiati M., 2017).

1.2.2 Биологически активные кормовые добавки для лактирующих коров

Эффективность применения кормовых добавок в рационах крупного рогатого скота, в том числе, лактирующих коров, изучали многие отечественные и зарубежные ученые (Георгиевский В.И. и др., 1979; Калашников А.П., 1985; Горлов И.Ф. и др., 2017; Горелик О.В., 2018; Степурина М.А. и др. 2019; Булгаков А.М., 2019 и др.; Буряков Н.П., 2021.).

В настоящее время насчитывается более 500 видов различных кормов и кормовых добавок, которые широко применяются в кормлении сельскохозяйственных животных. В первую очередь, это побочные продукты пищевой и маслоэкстракционной промышленности, продукты биотехнологического происхождения, минеральные кормовые добавки, премиксы, витамины, ферментные препараты, аминокислоты, антибиотики, сорбенты, антиоксиданты и др. (Иванова Е.П. и др., 2015).

По мнению Поздняковой В.Ф. и др. (2018), разработка кормовых добавок идет по двум основным направлениям. Первое направление – создание промышленных синтетических препаратов, второе, наиболее перспективное – освоение новых нетрадиционных источников сырья. Вследствие того, что наша страна располагает большим разнообразием природных ресурсов и отходов их переработки, перспективной является разработка отечественных кормовых добавок из доступного природного растительного и минерального сырья.

Даже при сбалансированном кормлении изыскиваются кормовые добавки, применение которых способствует повышению питательной ценности кормов, усвояемости питательных веществ, оптимизации пищеварения и обмена веществ.

К таким кормовым добавкам относятся биологически активные вещества (БАВ) – добавки, применение которых в малых дозах способствует повышению показателей продуктивности и стимулирует рост молодняка сельскохозяйственных животных. Некоторые БАВ применяются в животноводстве в качестве лечебных и профилактических препаратов. (Kiczorowska. V.C. et al., 2016).

Пробиотики, пребиотики и фитобиотики – БАВ нового поколения, которые первоначально были разработаны для включения в рационы моногастричных животных, в настоящее время внедряются в кормлении жвачных, в первую очередь, крупного рогатого скота. Их использование в кормлении лактирующих коров представляет определенный научный и практический интерес (Radzikowski D. et al., 2020).

1.2.3 Пробиотики, пребиотики и синбиотики в кормлении сельскохозяйственных животных

Запрет антибиотиков, ранее широко применявшихся в животноводстве в качестве стимуляторов роста, привел к ряду проблем, которые проявились как в снижении продуктивности, так и в увеличении роста заболеваемости вследствие колонизации желудочно-кишечного тракта патогенными бактериями. Помимо этого, выявилась такая серьезная проблема, как загрязнение пищевых продуктов животного происхождения кишечными патогенами, которые привели к вспышкам заболеваний, переносимых с пищей (Gaggia F, Mattarelli P., Viavati B., 2010).

В современных условиях кормления сельскохозяйственных животных всё большее применение получают функциональные кормовые добавки, произведенные на основе пробиотиков, пребиотиков и синбиотиков (Ноздрин

Г.А. и др., 2009; Швыдков А.Н., 2016; Хаустов В.Н.; 2017; Некрасов Р.В. и др., 2018; Шевченко А.И., 2001; 2017; 2020; Шевченко С.А., 2018; Буряков Н.П., 2021; Peng, H., 2012; Sun, P., 2013; Souza, V.L., 2017; Radzikowski, D., 2020).

Еще в 1907 году Мечников И.И. пришел к выводу, что использование живых культур молочнокислых бактерий способствует изменению экосистемы симбиотической микрофлоры желудочно-кишечного тракта.

Термин «пробиотик» впервые использовал в 1954 году Vergio F., впоследствии Fuller R. (1989) ввел определение пробиотика, как кормовой добавки в виде живых микроорганизмов, оказывающих положительное влияние на организм хозяина через оптимизацию баланса микроорганизмов в кишечнике. Данное понятие использовалось для описания как культур живых бактерий, так и экстрактов культуры, ферментных препаратов или их различных комбинаций (Yoon I.K., Stern M.D., 1995).

По классификации, предложенной Gibson G.R. (1995); Clausen M.R. (1999), пробиотиками принято считать продукты питания, лекарственные препараты или биологически активные добавки (БАД) на основе живых представителей облигатных микроорганизмов или спорообразующих бактерий и сахаромицетов.

Ноздрин Г.А. и др. (2009) дают следующее определение пробиотикам: «стабилизированные культуры микроорганизмов и продукты их ферментации, применение которых позволяет оптимизировать микробиоценозы кишечника, подавлять развитие патогенных микроорганизмов, улучшать обмен веществ и активизировать иммунную систему животного».

Некрасов Р.В. (2016) утверждает, что термин «пробиотики» относится к живым микроорганизмам, к продуктам их метаболизма, а также к разработанным на их основе препаратам.

Тем не менее, некоторые современные исследователи (Hill C. et al., 2014) предлагают зарезервировать термин «пробиотик» только для живых культур микроорганизмов. В октябре 2013 года Международная научная ассоциация пробиотиков и пребиотиков (ISAPP) создала экспертную группу для обсуждения области применения пробиотиков, где было принято придерживаться

терминологии, принятой в ФАО: пробиотики – «живые микроорганизмы, которые при введении в достаточном количестве приносят пользу здоровью хозяина».

Антипов В.А. (1981) предложил использовать для определения препаратов на основе живых микроорганизмов терминологию «пробиотические добавки прямого действия», а для продуктов их метаболизма – «пробиотические добавки непрямого действия».

В последние десятилетия широкое внимание ученых и практиков привлекают пребиотики. Термин пребиотик впервые ввели в 1995 году Gibson G.R и Roberfroid M.B. По принятой терминологии пребиотики – это препараты природного или синтетического немикробного происхождения. Пребиотики представляют собой неперевариваемые ингредиенты кормов: низкомолекулярные углеводы, полученные из клеточных стенок растений и маннанолигосахариды из клеточных стенок дрожжей.

Основное свойство пребиотиков – избирательная активация роста полезной симбионтной микрофлоры рубца и кишечника. При их применении увеличивается эффективность пищеварения, повышается неспецифический иммунитет и улучшается физиологическое состояние сельскохозяйственных животных (Dawson K.A., 1995).

Чаще всего в практике кормления сельскохозяйственных животных в качестве пребиотиков используют гемицеллюлозу, олигосахариды и пектин.

В состав пребиотиков входят, как правило, незаменимые аминокислоты, органические кислоты и ферменты, которые стимулируют рост собственной симбионтной микрофлоры организма. (Кравченко В.В., 2016).

Синбиотики – препараты, полученные в результате оптимальной комбинации пробиотиков и пребиотиков. По мнению Шендерова Б.А. (2004), за счет их синергизма осуществляется эффективное имплантирование вводимых микроорганизмов-пробиотиков в желудочно-кишечном тракте хозяина и стимулирование его собственной микрофлоры, что позволяет получить максимальный положительный эффект.

Описание механизма действия пробиотиков, применяемых в кормлении сельскохозяйственных животных, в последние годы дополнено многими авторами: Шевченко А.И. (2001), Ноздриным Г.А., Ивановой А.Б., Шевченко А.И., Шевченко С.А. (2009), Ушаковой Н.А. (2015).

Изучению влияния пробиотических препаратов на основе живых культур микроорганизмов на продуктивные и физиологические показатели сельскохозяйственных животных в настоящее время уделяется большое внимание отечественных и зарубежных ученых (Гумеров А.Б., 2018; Ferreira G., 2019; Шарифьянов Б.Г., 2020; Бурякова М.А., Хардик И.В., 2020; Буряков Н. П., 2021; Gaggia F., 2010).

По мнению Radzikowski D. и др. (2020), основной целью введения пробиотиков в рационы крупного рогатого скота, является стабилизация популяции микробов в пищеварительном тракте и регулирование процессов, происходящих в рубце. Особенно рекомендуется вводить пробиотики коровам в перинатальный период вместе с легкоусвояемыми, легко ферментируемыми кормами.

В ходе проведенных экспериментов ряд исследователей (Бобровская О.И., 2012; Рассолов С.Н., Беспоместных К.В., 2020) установили, что структурные элементы клеток и их метаболиты зачастую оказываются не менее эффективными в кормлении сельскохозяйственных животных, чем живые культуры микроорганизмов. Высокую эффективность в кормлении сельскохозяйственных животных показали пробиотические кормовые добавки на основе *Bacillus subtilis*, которые содержат широкий спектр ферментов: протеазы, амилазы, каталазу, эндоглюконазу, целлобиазу и пектиназу. Данные ферменты способны эффективно расщеплять целлюлозу и пектины кормов, а также и утилизировать продукты гнилостного распада (Ушакова Н.А., 2012).

В опыте на бычках по скармливанию новой кормовой добавки (Ушакова Н.А. и др., 2013) было установлено ее положительное влияние на микрофлору рубца. Так, автор утверждает, что «...введенные в состав кормовых добавок вегетативные клетки пробиотика *B. subtilis* обладают способностью оказывать

воздействие на жвачных путем стимуляции рубцового пищеварения. Непосредственно в процессе пищеварения принимают участие не все микроорганизмы...а минорные формы, суммарная доля которых не превышает 6%.

Именно на них и оказал влияние пробиотик, вызвав направленную перестройку микробной экосистемы рубцовой жидкости в сторону суммарного увеличения в три раза содержания бактерий, положительно влияющих на пищеварение, рост и развитие хозяина...»

При глубокой биотехнологической переработке шрота облепихи в промышленных условиях (анаэробной твердофазной ферментации бактериями *B. subtilis*) происходит деградация углеводов по смешанному типу брожения, при этом образуются ценные для сельскохозяйственных животных жирные кислоты: пропионовая, уксусная, бензойная и гексановая (Ушакова Н.А. и др., 2007).

В мире используется около 50 препаратов на основе бактерий *B. subtilis*: Бактисубтил, БИОД 5, Споробактерин, Флонивин БС, Bio-vita, Био-Плюс 2Б и т.д. В Российской Федерации заявлено около 25 наименований препаратов на основе *B. subtilis*, в том числе Биоспорин, Ветом, Коредон, Пионер, Целлобактерин (Малунович М.А., Курочкина Н.Г., 2016).

Кормовые добавки и препараты на основе *B. subtilis* оказали положительный эффект при использовании на многих видах сельскохозяйственных животных (Немзоров А.М. и др., 2018; Шевченко С.А. и др., 2018; Овчинников А.А. и др., 2019; Шевченко А.И. и др., 2020; Малков С.В. и др., 2020; Буряков Н.П., 2021).

Sun P. et al. (2013) выявили, что при вводе в рацион лактирующих коров пробиотика на основе штамма *B. subtilis natto*, выделенного из ферментированных соевых бобов, в количестве $0,5 \cdot 10^{11}$ и $1,0 \cdot 10^{11}$ КОЕ, производство молока увеличилось по сравнению с контрольной группой на 2,2 и 3,2 кг в сутки соответственно. Также было отмечено увеличение суточной выработки белка, жира и лактозы, и снижение количества соматических клеток в молоке. Аналогичные результаты получили Peng H. et al. (2012) и Souza V.L. et al. (2017).

Некрасов Р.В., Чабаев М.Г., Виноградов В.Н. (2018) изучили влияние новой кормовой добавки на основе спорообразующих бактерий *Bacillus subtilis* и *Bacillus licheniformis* на молочную продуктивность новотельных коров чернопестрой породы. От коров опытных групп, которым скармливали данную кормовую добавку, за период опыта было получено больше молока на 9,4-9,8% в сравнении с контролем, количество соматических клеток в молоке снизилось в 1,6-2 раза. Переваримость сухого вещества рациона была достоверно выше по сравнению с животными контрольной группы на 0,8-1,8%, переваримость сырого протеина – на 3,6-5,4%. За период опыта во 2-й и 3-й опытных группах коров было израсходовано на 7,0-11,0% меньше питательных веществ кормов и обменной энергии на единицу продукции. Коровы опытных групп имели оптимальные для высокой продуктивности показатели биохимии крови и рубцового пищеварения.

Гумеров А.Б. и др. (2018) в опытах по скармливанию лактирующим коровам кормовой добавки «Бацелл-М», состоящей из микробной массы живых бактерий *Bacillus subtilis* 945, *Lactobacillus paracasei* (B-2347) и *Enterococcus faecium*, установили достоверное превосходство коров контрольной группы по молочной продуктивности и по их биологической эффективности. От животных опытной группы было получено на 11,0%, больше сухого вещества молока (сумма молочного жира и белка) на 100 кг живой массы, чем от коров контрольной группы.

Овчинников А.А и др. (2019) сообщают, что при включении в рацион дойных коров комплексной биологически активной добавки, состоящей из глауконита, дрожжей и пробиотика Ветом 1 за счет повышения обмена веществ в организме их молочная продуктивность повысилась на 13,5%, содержание жира и казеина в молоке – на 0,13 и 0,09%, затраты корма на единицу продукции снизились на 7,0%.

Высокая эффективность выявлена от применения в кормлении сельскохозяйственных животных дрожжей рода *Saccharomyces cerevisiae* как в виде живых культур, так и в виде кормовых добавок на их основе, которые не

относятся к нормофлоре, однако проявляют выраженную активность в качестве антагониста в отношении широкого спектра патогенных микроорганизмов.

По данным Лобанок А.Г. и др. (2014), при включении препаратов дрожжей и кормовых добавок на их основе в рационах птицы, моногастричных и жвачных животных улучшается конверсия корма, что ведет к более полному усвоению питательных веществ рациона.

У животных нормализуется обмен веществ, возрастает интенсивность роста и развития, улучшаются показатели сохранности и продуктивности и, как следствие, повышается качество произведенной продукции животноводства. Помимо этого, у жвачных животных значительно снижается риск возникновения ацидозов, стимулируется жизнедеятельность микрофлоры рубца, вследствие чего повышается эффективность рубцового пищеварения.

В состав широко распространенных на рынке импортных кормовых добавок «Актисаф Сц 47», «Левисел SB», «Агримос Биотал SC», «Актив Ист», «Кормивит 100», «И-Сак» входят клетки дрожжей, компоненты питательной среды, на которой они выращены, и их метаболиты.

Применение в кормлении сельскохозяйственных животных кормовых добавок, произведенных из клеточных стенок дрожжей, состоящих из маннанолигосахаридов, способствует росту живой массы и снижению затрат при выращивании (Ленкова Т.Н., 2015).

Gibson G.R. (1995) описал механизм действия маннанолигосахаридов, как их способность связывать маннано чувствительные рецепторы условно патогенных бактерий и предупреждать колонизацию ими желудочно-кишечного тракта.

В исследованиях, проведенных Yalcin S. (2011), Allen M.S. (2012) применение кормовых добавок, выработанных из дрожжей *S. cerevisiae*, привело к стимуляции роста целлюлозолитических бактерий в преджелудках жвачных животных за счет выраженного снижения кислотности рубцовой жидкости. Этот факт способствовал широкому использованию препаратов на основе дрожжей в

практике кормления лактирующих коров с целью предотвращения ацидозов рубца.

Desouky A.M. et al. (2014) установил, что применение дойным коровам препарата на основе *S. cerevisiae* «Целманакс Р» производства Vi-Cog Co., США, в состав которого входят маннанолигосахариды, β -глюканы, аминокислоты и минералы, в течение двух недель до отела, способствовало сокращению сроков инволюции матки с 29,8 до 24,9 суток, а сервис-периода с 75,3 до 66,0 суток.

Knoblock C.E., (2019) сообщает, что кормовая добавка, представляющая продукты ферментации дрожжей *S. cerevisiae*, оказывает положительный эффект на иммунный ответ новотельных коров в послеродовой период.

Rodrigues R.O. et al. (2019) установили высокую сорбционную активность кормовых добавок на основе инактивированных дрожжей и глинистых минералов, в отношении афлатоксинов.

О положительном действии кормовых добавок, произведенных из дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* на продуктивные показатели сельскохозяйственных животных, сообщают Лобков В.Ю. и др. (2014); Горелик О.В. и др. (2018); Бурякова М.А. (2020); Olagaray K.E. et al. (2019).

Шмидт А.А. и Рассолов С.Н. (2020) в опыте на телках в возрасте 3 мес., установили, что при вводе препарата «Кормомикс-МОС» в дозе 10 г / голову в сутки к основному рациону среднесуточный прирост живой массы достоверно увеличился по сравнению с контрольной группой на 10,4%.

Филатов В.И. и др. (2015) при скормливания препарата «Кормомикс-МОС» получили положительные результаты в изменении видового состава микрофлоры поросят-сосунов. Установлено положительное влияние данного препарата на прирост живой массы и мясную продуктивность при выращивании баранчиков ставропольской породы. Масса тела животных в опытных группах в конце экспериментального кормления была выше, чем у контрольных, на 2,56 кг, или 7,5% ($P > 0,999$) (Бирюков О.И, Бирюкова О.П., 2020).

1.2.4 Эффективность применения фитобиотиков и комплексных добавок на их основе в кормлении сельскохозяйственных животных

В связи с переходом к ведению органического сельского хозяйства, возникает необходимость в создании отечественных кормовых добавок, имеющих сбалансированный состав, содержащих биологически активные компоненты, биологически безопасных и обеспечивающих поддержание нормального физиологического состояния сельскохозяйственных животных (Шевцов А.А., 2020).

Этим требованиям в полной мере отвечают фитобиотики. В современной литературе фитобиотикам, известным также как фитогенные кормовые добавки, дается следующее определение: «биологически активные вещества, которые синтезируются в растениях» (Windisch W. et al., 2008).

Фитобиотические препараты являются эффективной и безопасной заменой кормовым антибиотикам, которые используются для стимуляции роста животных (Castillo-Lopez R.I., 2017).

Большинство фитобиотиков обладают выраженной антиоксидантной, противогрибковой, антибактериальной, противовоспалительной, иммуностимулирующей и противоопухолевой активностью (Grela E., 2013; Mohanty I, 2014; Kiczorowska B., 2016).

Фитобиотики способствуют повышению антиоксидантного статуса организма сельскохозяйственных животных и птиц путём оптимизации уровня и качества кормления, могут быть одним из важнейших и очень эффективных средств улучшения здоровья и, следовательно, продуктивности. Натуральные растительные добавки в рационах могут быть использованы для усиления механизмов антиоксидантной защиты и снижения интенсивности окислительных процессов, которые негативно влияют на качество продуктов. Анализ имеющихся исследований показывает, что антиоксидантные процессы в организме сельскохозяйственных животных поддаются воздействию путём введения экстрагированных активных соединений (Лашин А., 2019).

Фитобиотики оказывают положительное влияние на симбионтную микрофлору, под их воздействием усиливается выработка эндогенных ферментов, улучшается состояние слизистой оболочки тонкого кишечника, за счет чего повышается переваримость и усвояемость всех основных питательных веществ кормов рациона.

Некоторые фитогенные препараты стимулируют потребление корма за счет привлекательного для животных вкуса и запаха (Саханчук А.И., 2018). В рубце у жвачных животных под воздействием фитобиотиков улучшается ферментация и повышается переваримость компонентов кормов (Кулакова Т.С., 2019; Abarghuei M.J., 2013; Joch M., 2019).

Шапулина Е.А. (2007) сообщает, что использование в кормлении коров симментальской породы сбора галактогенных растений (крапива двудомная, коровяк фиолетовый, одуванчик лекарственный, цикорий обыкновенный) повышает удой на 13,3% и оптимизирует гематологические и биохимические показатели крови животных. Santos M.B. et al. (2010) установили, что комплекс эфирных масел оказал положительное влияние на повышение молочной продуктивности коров за счет оптимизации процессов пищеварения в разных отделах желудочно-кишечного тракта.

Klebaniuk R. et al. (2014) выявили, что смесь трав (тимьян, душица, корица) и хвоя в рационе коров в сухостойный период благотворно влияет на качество молозива (повышенное содержание иммуноглобулинов) в первые несколько часов после отела.

В исследованиях Mohanty I. et al. (2014) было установлено, что галактогенными свойствами обладают козья рута, крапива, тмин и хмель обыкновенный.

Иванов Е.А. и др. (2019) установили, что скармливание коровам чёрно-пёстрой породы в течение 100 дней хвойной муки, в сочетании со скорлупой кедрового ореха, привело к увеличению молочной продуктивности на 17,50%, процент молочного жира был выше, чем в контроле на 13,10%, содержание белка в молоке – больше на 3,3%. Авторы сообщают, что при использовании данных

фитобиотиков отмечено повышение технологических характеристик молока и нормализация физиологического состояния коров.

Некоторые фитобиотические препараты оказывают влияние на продуктивность животных путем воздействия на экспрессию генов, связанных с продуктивностью.

Так, Di Carlo G. (2005), сообщает о положительном влиянии экстракта эхинацеи пурпурной на выработку пролактина.

Колесникова Р.Р. (2019) выявила усиливающий эффект от применения кормового фитобиотика «Интебио», представляющего собой смесь эфирных масел на носителе растительного происхождения, на экспрессию генов продуктивности у кур-несушек (овокаликсин-32 и овокаликсин-36).

Чаще всего фитобиотики используют в практике кормления сельскохозяйственных животных с целью повышения потребления и переваримости кормов и в качестве замены кормовых антибиотиков за счет выраженных антимикробных свойств (Багно О.А. и др., 2018).

В России фитобиотические кормовые добавки импортного производства появились после 2005 года. Крупнейшими производителями и поставщиками фитобиотиков в России являются, по данным С.Ю. Грачева (2020), ООО «Биотроф», «СВ-АгроТрейд», ООО «СХП «Солнечное поле». Фитобиотики отечественного производства представлены незначительным объемом и ассортиментом, хотя Российская Федерация обладает серьезным ресурсным потенциалом для их производства.

Так, Медетханов Ф.А. (2014) утверждает, что на территории России произрастает более 2,5 тысяч видов лекарственных растений, из которых в медицине применяют около 300, а в ветеринарии – не более 70. В этой связи, большой научный и практический интерес вызывает расширение спектра используемых в кормлении сельскохозяйственных животных различных видов нетрадиционных кормовых и дикорастущих растений, разработка на их основе отечественных фитобиотиков и углубленное изучение их влияния на организм.

Наиболее доступным сырьём для производства фитобиотиков в нашей стране, по мнению Шевцова А.А. (2020), являются такие растения, как облепиха, эхинацея пурпурная, расторопша пятнистая, красный клевер, люцерна посевная и амарант.

В последнее время из актуальных отечественных работ по изучению фитобиотических кормовых добавок и их влияния на продуктивные и физиологические показатели сельскохозяйственных животных можно отметить труды Лобкова В.Ю. (2014); Боковой Т.И. (2016); Рогачёва В.А. и др. (2016); Горлова И.Ф. (2017); Багно О.А. (2018); Ижмулкиной Е.А. и др. (2018); Дядичкиной Т.В. (2018); Колесниковой Р.Р. (2019); Данилкиной О.П. (2019); Кулаковой Т.С. (2019); Тюпкиной Г.И., Шелепова В.Г., Кисвай Н.И. (2019); Иванова Е.А. (2019); Шевченко С.А. (2021); Шевченко А.И. (2021); Ждановой И.Н. (2021).

По мнению Медновой В.В. и др. (2021), фитобиотические кормовые препараты целесообразно применять не только на фермах и комплексах промышленного типа, но и в фермерских хозяйствах при производстве органической продукции животноводства. В настоящее время усилия ученых и специалистов-практиков должны быть направлены на решение проблемы обеспечения здорового питания, что позволит повысить иммунный статус населения России.

Большой научный интерес представляют результаты изучения действия комплексных кормовых добавок, на основе пробиотиков и фитобиотиков (фитопробиотиков). Проведенные исследования как на моногастричных, так и на жвачных сельскохозяйственных животных выявили их положительный эффект и определили перспективы развития этого направления (Gaweł E., Grzelak M., 2012; Дуборезов В., 2013; Некрасов Р.В., 2016). В исследованиях, проведенных на лактирующих коровах Некрасовым Р.В. и др. (2011), было выявлено, что комплексные фитопробиотические кормовые добавки оказывают более выраженное действие, чем применение препаратов по отдельности.

Скармливание лактирующим высокопродуктивным коровам БАВ «Ферм-КМ» и «ПроСтор», которые представляют собой ферментированные пробиотическими культурами листья облепихи, траву эхинацеи пурпурной и плоды расторопши пятнистой, положительно повлияло на молочную продуктивность животных и затраты кормов на единицу продукции.

Наиболее простой и доступный способ применения фитобиотических кормовых добавок в кормлении сельскохозяйственных животных – скармливание им растений в натуральном или высушенном состоянии.

Так, по данным, которые приводит Багно О.А. (2018), при использовании в кормлении птицы свежей крапивы и приготовленной из нее травяной муки, можно обеспечить потребность в сыром протеине до 20,0%, в витаминах – на 60,0-70,0%, в эссенциальных микроэлементах – на 100,0% и сэкономить до 30,0% концентрированных кормов.

При скармливании коровам дойного стада в качестве фитобиотика хвойной муки было отмечено повышение молочной продуктивности, улучшение витаминного состава молока, показателей воспроизводства, нормализация физиологического статуса (Охохонина Е.Н., 2019).

Применение в рационе новотельных коров комплексного фитопробиотического препарата «Провитол», в состав которого включены живые бактерии и композиции выделенных из растений эфирных масел с антиоксидантными свойствами, способствовало повышению потребления грубых кормов и существенному росту молочной продуктивности во время раздоя.

Одно из наиболее перспективных растений для производства фитобиотиков в условиях Южной Сибири – облепиха крушиновидная (*Hippophae rhamnoides L.*), продукты переработки которой (жом, шмых, шрот) используются в кормлении сельскохозяйственных животных, как в натуральном виде, так и в составе комплексных кормовых добавок с биологически активным действием. В ягодах облепихи и продуктах их переработки содержится широкий комплекс биологически активных веществ, в который входят каротиноиды, флавоноиды,

сапонины, терпеноиды, полифенолы, органические кислоты, витамины (Малахова А.В., 2017).

Благодаря наличию указанных соединений, плоды облепихи обладают доказанным адаптогенным, антистрессовым, антиоксидантным, антибактериальным, противоопухолевым эффектом (Christaki E., 2012; Rathor R.C. et al., 2015; Wang H.C. et al., 2015; Olas B., 2016; Guo R. et al., 2017; Рыжкова Е.Н. и др., 2018; Школьникова М.Н. и др., 2020).

Drapeau C. et al. (2019) установили, что экстракт из плодов облепихи вызывает мобилизацию стволовых клеток у людей, что замедляет процессы старения организма.

Yang X. et al. (2017) сообщает о наличии у экстракта плодов облепихи гепатопротекторных свойств (снижение уровня триглицеридов в печени у мышей).

Данилкина О.П. (2019) также установила выраженное гепатопротекторное действие от скармливания шрота облепихи новорожденным телятам, полученным от матерей с метаболическим ацидозом. У телят, получавших 20 г шрота облепихи на голову в сутки, при вскрытии печень была нормальных размеров и консистенции, балочное строение сохранено, граница между клетками выражена, ядра гепатоцитов одинаковых размеров, округлой формы, равномерно окрашены.

Положительное влияние побочных продуктов переработки облепихи (жом, жмых, шрот) на продуктивные и физиологические показатели сельскохозяйственных животных выявлено в опытах Колесниченко И.Д. (1975); Попова В.А. (2001); Мартынова В.А. (2005); Кочетова С.В. и др. (2012); Олейника Е.А. (2013); Машкиной Е.И., Степаненко Е.С. (2016); Луницына В.Г. (2018); Шевченко С.А. и др. (2021).

Так, Колесниченко И.Д. (1975) при скармливании жома облепихи стельным сухостойным коровам в количестве 0,6 кг на голову в сутки, установил положительное влияние на белковый обмен, содержание каротина и фосфора в крови коров и новорожденных телят, при этом качество молозива, полученного от

коров опытной группы, было достоверно выше, чем у животных контрольной группы.

В опытах на бычках Попов В.А (2001) выявил, что при скармливании бычкам на откорме облепихового жома в сочетании с цеолитом отмечено достоверное повышение среднесуточного прироста живой массы по сравнению с контрольной группой. При этом у бычков опытных групп была ниже концентрация солей тяжелых металлов в организме за счет выведения последних через желудочно-кишечный тракт. При проведении научно-хозяйственного эксперимента на коровах-первотелках Машкина Е.И. и Степаненко Е.С. (2016) установили, что при скармливании 0,15 кг облепихового жмыха в течение 100 дней лактации, молочная продуктивность увеличилась на 3,5%, по сравнению с коровами контрольной группы. Содержание в молоке жира при этом было выше, чем в контроле, на 0,17%, белка – на 0,14%.

Заключение по обзору литературы

Таким образом, анализ вышеизложенного материала свидетельствует о том, что симментальская порода прочно занимает свою нишу как порода комбинированного направления продуктивности, обладающая высокой степенью пластичности к разнообразным природно-климатическим и хозяйственным условиям и повышенными технологическими характеристиками молока.

Несмотря на снижение удельного веса симменталов в общей структуре крупного рогатого скота в Российской Федерации в период с 2010 и 2017 г с 9,58% до 6,26%, произошедшего за счет широкого распространения голштинского скота, порода является основной во многих регионах, расположенных в экстремальных природно-климатических условиях со слабо развитой кормовой базой, включая Республику Алтай. Это одна из самых перспективных пород для хозяйств средней и малой форм собственности, в том числе, для производства органической продукции животноводства.

Многочисленными исследованиями установлено, что на продуктивность коров и качественные показатели молока влияет множество факторов, включая генетические и паратипические, важнейшим из последних является кормление, преимущественно в первую треть лактации.

В последние годы для решения проблемы повышения надоев, качества молока и показателей воспроизводства стада, наряду с повышением энергетической и протеиновой ценности кормов основного рациона, широко используются кормовые добавки.

В связи с начавшимся в мире процессом биологизации сельского хозяйства, к современным кормовым добавкам предъявляются повышенные требования – наряду с оптимизацией производственных показателей и эффективности животноводства они должны обеспечивать сохранность здоровья животных и получение безопасной для человека продукции с высокой биологической ценностью.

Этим требованиям в полной мере отвечают кормовые добавки на основе пробиотиков, пребиотиков, фитобиотиков, а также адресные комплексные добавки с включением минеральных компонентов на их основе.

По этой причине изучение эффективности доступных отечественных фитобиотиков и пребиотиков в кормлении коров дойного стада и разработка на их основе адресных комплексных кормовых добавок с учетом особенностей геохимической провинции имеет определенную научную новизну и практическую значимость.

2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Диссертационная работа выполнена на кафедре агротехнологий и ветеринарной медицины Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Горно-Алтайский государственный университет» в 2018-2021 гг.

Экспериментальные исследования проведены в ФГБНУ «ФАНЦА» – филиале «ОС «АЭСХ» в с. Черга Шебалинского района Республики Алтай в 2019-2021 гг. В этот период было проведено 2 научно-производственных опыта и производственная проверка.

Схема экспериментальных исследований представлена на рисунке 1.

Объектом исследований в обоих опытах являлись полновозрастные коровы симментальской породы 3-7 лактации. Для проведения каждого опыта по принципу аналогов (Овсянников А.И., 1976) были сформированы три группы коров по 10 голов: одна контрольная и две опытные. Подбор коров-аналогов в группы проводили с учетом следующих показателей: возраст в лактациях, молочная продуктивность в предыдущую лактацию, масса тела, дата отела. В период исследований применялся стойловый привязной способ содержания коров, доение двукратное. Рацион относился к силосно-сенному типу. Добавки скармливали полновозрастным коровам 3-7 лактации в период раздоя, с 15 дня лактации в течение 50 дней ежедневно, с кормом.

В ходе опытов в ФГБНУ «ФАНЦА» проводили следующие исследования: в лаборатории ветеринарии – анализ сыворотки крови на биохимические показатели; в лаборатории аналитических исследований – зоотехнический анализ проб кормов и кормовых добавок, определяли минеральный состав молока и крови; в лаборатории биохимии молока и молочных продуктов отдела ФГБНУ ФАНЦА «Сибирский научно-исследовательский институт сыроделия» исследовали химический состав и физико-технические параметры проб молока.



Рисунок 1 – Схема исследований

В испытательной лаборатории краевого государственного бюджетного учреждения «Алтайский краевой ветеринарный центр по предупреждению и диагностике болезней животных», г. Барнаул, определяли морфологические показатели крови по общепринятым методикам.

В кормах устанавливали содержание сухого вещества и гигровлаги по ГОСТ 31640-2012; сырой клетчатки – согласно ГОСТ 31675-2012; общего азота по ГОСТ 13496-93 (метод Кьельдаля). Процентное содержание сырой золы определяли по ГОСТ 32933-2014 (методом озоления в муфельной печи); безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ) – путем подсчета разности содержания протеина, жира, клетчатки, золы и воды. Содержание сырого жира определяли по ГОСТ 13496.15-97, каротина – ГОСТ 13496.17-95. Процентное содержание сахара и крахмала устанавливали по ГОСТ 26176-91.

Содержание минеральных веществ определяли по следующим методикам: фосфор – ванадно-молибдатным методом по ГОСТ 26657-97; кальция – трилонометрически с использованием индикатора флуорексона по ГОСТ 26570-95. Уровень цинка и марганца определяли в соответствии с ГОСТ 30692-2000. Концентрацию калия, натрия, железа, меди и магния определяли согласно методикам ГОСТ 32343-2013. Содержание серы определяли с использованием сернокислого бария. Концентрацию хлора устанавливали титриметрически (по методике Рушняка). Питательную ценность кормов определяли в обменной энергии (Мдж) и в кормовых единицах расчетным методом с использованием коэффициентов переваримости кормов по методике М.Ф. Томмэ.

Молочную продуктивность учитывали на протяжении 50 дней лактации ежедекадно путем контрольных доек. Отбор проб и лабораторные исследования молока и образцов сыра были проведены при использовании методик Давидова Р.Б. (1963); Кугенева П.В., Барабанщикова Н.В. (1973).

Перед началом, в ходе опыта и через 50 дней после окончания второго опыта, отбирали пробы молока от животных каждой группы (n=3) в количестве 500 мл для анализа на следующие показатели: общий белок, казеин, сывороточные белки, мочевины, жир, СОМО, лактоза, сухое вещество, плотность,

кислотность, точка замерзания, которые определяли на приборе «Милкоскан-VT-120». Содержание соматических клеток выявляли на анализаторе «Соматос-М». Качественные показатели молока оценивали по физико-химическим и технологическим признакам (пригодность молока для производства сыра).

Физико-химические показатели молока определяли по следующим методикам: содержание жира (%) по ГОСТ Р ISO 2446-2011; общего белка, в том числе казеина и сывороточных белков, СОМО, лактозы и минеральных веществ по ГОСТ 25179-2014. Содержание кальция определяли по ГОСТ ISO12081-2013; плотность по ГОСТ Р 54758-2011, кислотность по ГОСТ Р 54669-2011. Отбор проб и подготовка их к анализу проводили по ГОСТ 26809.1-2014.

Концентрацию макро- и микроэлементов в молоке определяли по следующим методикам: кальция – трилонометрически с использованием индикатора «флуорексон» по ГОСТ 26570-95; фосфора – ванадно-молибдатным методом согласно ГОСТ 26657-97; цинка и марганца по ГОСТ 30692-2000. Содержание в крови калия, натрия, железа, меди, магния, определяли согласно ГОСТ 32343-2013.

Для морфобиохимических исследований отбирали кровь из хвостовой вены перед утренним кормлением. Кровь брали от животных-аналогов каждой группы (n=5), до начала опытного кормления, в ходе опыта и через 50 дней после окончания второго опыта, исследовали на следующие показатели: каротин – колориметрическим методом (по Г.Ф. Коромыслову и Л.А. Кудрявцевой), общий белок определяли с использованием рефрактометрического метода, содержание альбумина – фотометрическим методом с бромкрезоловым зеленым. Резервную щелочность крови – по Неводову. Концентрацию ферментов аланинаминотрансферазы (АЛТ) и аспартатаминотрансферазы (АСТ) в сыворотке крови – кинетическим УФ-методом.

Содержание общего билирубина устанавливали DPD методом; общего холестерина – ферментативным методом; триглицеридов – ферментативным колориметрическим методом.

Минеральные вещества в крови определяли согласно следующим методикам: кальций – колориметрическим методом с о-крезолфталеинкомплексом; фосфор – УФ-методом с молибденовокислым аммонием; цинк и марганец согласно ГОСТ 30692-2000; магний, железо и медь по ГОСТ 32343-2013.

Исследование биохимических показателей крови проводили на фотометрическом автоматическом анализаторе «Chem Well Combi 2910» (Awareness Tehnology, США) с использованием наборов реагентов ЗАО «Вектор Бест».

Гематологические показатели крови коров определяли с использованием анализатора «MicroCC – 20Vet».

Схемы первого и второго опытов представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Схема первого научно-производственного опыта

Группа	n	Период опыта, дней	Условия кормления
Контрольная	10	50	Основной рацион (ОР)
I опытная	10	50	ОР + 0,3 кг шрота облепихи один раз в сутки, ежедневно, с кормом
II опытная	10	50	ОР + 0,42 кг кормовой добавки №1, один раз в сутки, ежедневно, с кормом

Коровы контрольной группы получали основной рацион (ОР), животным I опытной группы дополнительно к основному рациону скармливали 0,3 кг шрота облепихового активированного ферментированного. Аналогам II опытной группы задавали основной рацион и 0,42 кг комплексной кормовой добавки №1 на основе шрота облепихи следующего состава: шрот облепиховый 0,3 кг, монокальцийфосфат 70 г, сода пищевая 50 г, окись цинка 0,5 г, препарат «Кайод» 3 таблетки по 6 мг действующего вещества.

Комплексную кормовую добавку изготавливали в лабораторных условиях с использованием центробежного лопастного смесителя периодического действия с рабочим объемом 0,007 м³ (Бакин И.А. и др., 2007).

Схема второго научно-производственного опыта представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Схема второго научно-производственного опыта

Группа	n	Период опыта, дней	Условия кормления
Контрольная	10	50	Основной рацион (ОР)
I опытная	10	50	ОР + 0,5 кг кормовой добавки № 2, один раз в сутки, ежедневно, с кормом
II опытная	10	50	ОР + 0,52 кормовой добавки № 3, один раз в сутки, ежедневно, с кормом

На основании результатов проведенного первого опыта усовершенствована технология приготовления кормовых добавок и дополнен их состав. Кормовые добавки №2 и №3 были изготовлены промышленным способом. По сравнению с кормовой добавкой №1 (первый опыт) в состав кормовых добавок №2 и №3 дополнительно введены кобальт, селен, витамины А, Д₃ и Е. Кроме того, кормовая добавка №3 содержала в своем составе пребиотик «Кормомикс-МОС».

Животным I опытной группы дополнительно к основному рациону скармливали комплексную кормовую добавку №2 в количестве 0,5 кг на голову в сутки. Коровам II опытной группы дополнительно в рацион включали комплексную кормовую добавку №3 в количестве 0,52 кг на голову в сутки.

Состав кормовой добавки №2: облепиховый шрот 0,3 кг + 0,2 кг адресного премикса. Состав кормовой добавки №3: облепиховый шрот 0,3 кг + 0,2 кг адресного премикса + 20 г препарата «Кормомикс-МОС».

В 1 кг адресного премикса производства АО «Зернопродукт 32» содержалось: кальция – 11,8%, фосфора – 7,0%, натрия – 10%, хлора – 3,2%, цинка – 1800 мг, кобальта – 60 мг, йода – 90 мг, селена – 24 мг, витамина А – 300

тыс. МЕ, витамина Д₃ – 60 тыс. МЕ, витамина Е – 600 мг. Рецепт адресного премикса приведен в приложении 3.

Пребиотик «Кормомикс-МОС» производства ПО «Сиббиофарм» г. Бердск Новосибирской области выработан на основе особого штамма дрожжей *S. cerevisiae*. Применяется в кормлении сельскохозяйственных животных с целью нормализации микрофлоры кишечника и оптимизации пищеварения. Препарат представляет собой комбинацию маннанолигосахаридов (МОС) до 8% и бета-глюканов (до 20%), выделенных из клеточных стенок дрожжей, обработанных по запатентованной технологии с применением ферментов. В состав препарата входят также незаменимые свободные аминокислоты и витамины группы В (приложение 4).

Добавляемые в корм МОСы при помощи остатков маннозы связываются с бактериальными рецепторами, после чего патогенные и условно патогенные бактерии не могут закрепиться на поверхности эпителиальных клеток и проходят кишечник транзитом.

Внутренняя поверхность желудочно-кишечного тракта, таким образом, становится доступной для развития полезной симбионтной микрофлоры. Бета-глюканы, входящие в состав препарата, активируют как местный, так и системный иммунитет.

Коровам дойного стада препарат применяют в количестве 10-20 г на голову в сутки с целью повышения активности рубцовой микрофлоры, улучшения переваримости кормов с высоким содержанием клетчатки, что отражается на повышении молочной продуктивности, увеличении массовой доли жира и белка в молоке.

По окончании второго опыта из сборных партий молока, отобранного от животных контрольной и опытных групп, выработали экспериментальные образцы сыра – на кафедре агротехнологий и ветеринарной медицины ФБГОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет».

Технологические параметры молока устанавливали по следующим методикам: свертываемость молока сычужным ферментом – по методике Г.С.

Инихова и Н.П. Брио в модификации З.Х. Диланяна (1971); класс молока по сычужной пробе определяли согласно ГОСТ Р32901-2014. Сыр «Пармезан» вырабатывали согласно ТУ 10.51.40-271-37676459-2017 Сыры твердые и полутвердые. Технические условия. Дегустационную оценку сыра проводили согласно ГОСТ 33630-2015 Межгосударственный стандарт. Сыры и сыры плавленые. Методы контроля органолептических показателей.

Воспроизводительную способность коров по результатам двух опытов изучали по первичным документам зоотехнического и племенного учета по следующим показателям: продолжительность сервис-периода, межотельный период и индекс осеменения.

Результаты исследований обработаны биометрическими методами (Меркурьева Е.К., 1970) с использованием персонального компьютера и программы Microsoft Excel. Экономическую эффективность исследований рассчитывали, исходя из фактического материала опыта по общепринятой методике (Лоза Г.М. и др., 1980).

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Состояние молочного скотоводства в Республике Алтай

Симментальская – единственная из пород молочного и молочно-мясного направления, которая разводится в Республике Алтай. В регионе сформировался своеобразный региональный породный тип путем длительного поглотительного скрещивания местного аборигенного скота с быками симментальской породы, завозимыми из европейской части СССР и из Австрии с 30-х годов XX века.

В этот период была разработана региональная концепция развития молочного скотоводства в горных и предгорных районах Алтая, основной задачей которой являлось производство твердых сычужных сыров. Ранее молочное скотоводство региона специализировалось на производстве и экспорте сливочного масла, поэтому в качестве улучшателей использовали быков холмогорской и голландской пород.

Продуктивность симментальского скота в Республике Алтай ниже на 30,6%, чем в среднем по Российской Федерации. Так, если в 2020 году по данным Министерства сельского хозяйства России, в среднем по РФ продуктивность коров симментальской породы составила 5384 кг, то в Республике Алтай, по данным Алтайстата, в 2020 году средний надой составил 3739 кг на голову (таблица 3).

Таблица 3 – Молочная продуктивность коров в Республике Алтай с 2016 по 2020 гг.

Показатель	Год				
	2016	2017	2018	2019	2020
Среднегодовой надой молока от одной коровы, кг	3680	3912	3903	3951	3739

Причины невысокой молочной продуктивности коров в Республике Алтай носят многофакторный характер, основные из них – отсутствие в течение последних 10 лет собственной племенной базы, недостаточный охват искусственным осеменением, не всегда подходящий подбор быков-

производителей, низкая питательная ценность объемистых кормов и отсутствие в большинстве хозяйств собственного производства фуражного зерна.

Низкая молочная продуктивность и высокие затраты на производство молока – глобальная проблема горных регионов. Так, в регионах европейских Альп с традиционно развитым молочным скотоводством, в последние годы наблюдается сокращение поголовья крупного рогатого скота и производства молока и традиционных твердых сычужных сыров (MacDonald D., 2000; Orland B., 2004; Cozzi G., 2004; Madelrieux S., 2014; Alavoine-Mornas F., 2015).

Производство молока в Республике Алтай после некоторого роста, с 85,3 до 92,7 тыс. тонн, который произошел с 2010 по 2013 гг., в последующий период с 2014 по 2017 г резко сократилось (на 28,86%), а в настоящее время оно стабилизировалось на уровне 73,9 тыс. тонн в год (таблица 4).

Таблица 4 – Валовое производство молока в Республике Алтай с 2010 по 2020 гг.

Год	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Тыс. тонн	85,3	87,7	92,1	92,7	91,6	80,5	78,3	72,5	73,2	73,9	73,9

По данным наших исследований, питательная ценность объемистых кормов в стойловый период практически во всех из обследованных 12 хозяйств молочного направления Республики Алтай недостаточна для получения удоев на уровне 16-18 кг. Так, при рекомендуемой норме содержания обменной энергии в сухом веществе рациона при данной продуктивности 10,0-10,8 МДж (Калашников А.П. и др., 2003; Волгин В.И. и др., 2006; Владимиров Н.И. и др., 2008), концентрация обменной энергии в сухом веществе рационов лактирующих коров в хозяйствах Республики Алтай составила 7,99-9,50 МДж.

Было выявлено низкое содержание обменной энергии во всех исследуемых пробах объемистых кормов (в пересчете на абсолютно сухое вещество): в сене 9,30-9,63, МДж, силосе – 8,72 МДж, сенаже – 9,15 МДж при высоких значениях сырой клетчатки (силос – 34,29%, сенаж – 31,00%, сено злаково-разнотравное –

37,68%, сено овсяное – 37,88%), что значительно снижает их энергетическую ценность, потребление и переваримость.

При недостаточной питательности основных кормов, необходимо использовать только качественные концентрированные корма с высоким содержанием обменной энергии, которая оказывается избыточной, что приводит к ухудшению здоровья коров и сокращению сроков их хозяйственного использования до 2-2,5 лактаций (Клименко В.П., 2019).

Однако большинство хозяйств Республики Алтай молочного направления закупает готовые гранулированные кормосмеси, которые отличаются низкой питательной ценностью. По данным наших исследований, питательность кормосмесей составила 9,07-10,18 МДж в абсолютно сухом веществе при высоком содержании сырой клетчатки – от 11,7 до 23,1%.

Оптимальное рекомендуемое содержание сырой клетчатки в сухом веществе рационов лактирующих коров должно составлять: при удоях от 11,0 до 20,0 кг в сутки 27,0-24,0%, от 21,0 до 30,0 кг – 23,0-19,0% (Калашников А.П., 2003; Владимиров Н.И., 2008). В хозяйствах Республики Алтай содержание клетчатки в сухом веществе рационов лактирующих коров в стойловый период составило в среднем, 30,3% с колебаниями от 28,6 до 35,5%.

Структура рационов лактирующих коров в стойловый период одинакова во всех хозяйствах: грубые корма $24,68 \pm 0,43\%$, сочные $53,49 \pm 0,95\%$, концентрированные $21,82 \pm 1,31\%$. Такая структура рационов применяется в кормлении всех коров, без учета фазы лактации, в то же время, для коров на раздое рекомендуемый процент ввод грубых кормов – не более 10%, концентрированных – не менее 30% (Калашников А.П., 2003).

Кормообеспеченность лактирующих коров в стойловый период находится на уровне 15,0-16,5 центнеров кормовых единиц, питательность суточного рациона составляет 135-155 МДж, что обеспечивает получение удоев на уровне 10-13 кг.

Молочная продуктивность, состав молока, его сыропригодность, а также воспроизводительные качества коров во многом зависят от обеспеченности рационов достаточным количеством и качеством кормового протеина.

Многочисленными исследованиями установлено, что как избыток, так и нехватка полноценного белка оказывает отрицательное воздействие на состояние здоровья и продуктивность животных, что сопровождается повышением расхода кормов и удорожанием животноводческой продукции (Харитонов Е.Л., 2011; Погосян Д.Г., 2014).

При недостаточном протеиновом питании животных в крови падает содержание белка и гемоглобина, понижается синтез ферментов и ферментативная функция печени, уменьшается образование антител. Все это приводит к меньшей стойкости организма против различных заболеваний, особенно у молодых животных. Отклонение от нормы даже на 20-25% увеличивает расход кормов в 1,3-1,4 раза, что приводит к недобору продукции на 30-34% и повышает ее себестоимость в 1,5 раза (Пронуза А.А. и др., 2019).

В рационах лактирующих коров практически во всех изучаемых хозяйствах Республики Алтай был отмечен дефицит сырого протеина (на 9,0-41,0%). Содержание сырого протеина в объемистых кормах составило в среднем 8,82% с колебаниями в пределах 4,9-14,3%, переваримого протеина – 5,7% (2,47-8,5%) на абсолютно сухое вещество.

При анализе минерального состава кормов было установлено недостаточное содержание отдельных макро- и микроэлементов (фосфор, натрий, цинк, железо) при том, что калий и кальций определялись в избыточных значениях. Такие макро- и микроэлементы, как сера, хлор, магний, медь и марганец, содержатся в рационах лактирующих коров в оптимальных параметрах. Во всех рационах были выявлены завышенные соотношения кальция к фосфору (2,8-6,0:1) и калия к натрию – 5,8-9,3:1). Минеральный состав и качественные показатели кормов, по данным наших исследований, отразились на физико-химических показателях молока.

Данные результаты получены лично и опубликованы единолично [55, 58], а также в соавторстве с Шевченко С.А., Шевченко А.И., Сыевой С.Я., Мироновой А.В., Пушкарёвым В.А., Пшеничниковой Е.Н. [57, 171, 172].

Полученные нами показатели по минеральному составу кормов среднегорной зоны Республики Алтай соотносятся с данными, опубликованными Аборневым М.А. (1968), Мальгиным М.А. (1978), Ждановой Н.Д. (1982), Рождественской Т.А. и др. (2004), Ельчиной О.А. (2009, 2019). Из-за региональных особенностей минерального состава кормов, обусловленных спецификой почв данной биогеохимической провинции (Мальгин М.А., 1978), стандартные премиксы и кормовые добавки, разработанные для включения в рационы лактирующих коров в условиях равнинных регионов, в кормлении коров в Республике Алтай малоэффективны.

Для дальнейшего сохранения и развития молочного скотоводства в Республике Алтай существуют серьезные ограничения, связанные с особенностями природно-климатического и геоэкономического характера – дефицит пахотных земель, удаленность от рынков сбыта, низкая численность населения (226 тыс.) и его невысокая покупательская способность.

Так, по производству молока на душу населения в год Республика Алтай занимает первое место в СФО (330 кг). Однако спрос на дорогостоящую молочную продукцию высокого качества внутри региона крайне низкий. В то же время, молоко в обследованных нами хозяйствах Республики Алтай отличается высокими сыропригодными качествами (Майоров А.А., Мусина О.Н., 2019) и производится по технологии, максимально приближенной к требованиям к органической продукции. Данные результаты получены лично и опубликованы единолично [59], а также совместно с Сыевой С.Я. [57].

В соответствии с требованиями ГОСТ 33980-2016 «Продукция органического производства. Правила производства, переработки, маркировки и реализации», молочно-товарные фермы в регионе размещены вдали от источников загрязнения окружающей среды, промышленных объектов и территорий с интенсивным ведением сельского хозяйства.

В кормопроизводстве не применяются синтетические фунгициды, гербициды, инсектициды, регуляторы роста растений.

Для производства молока используются, преимущественно, животные регионального типа симментальской породы, максимально адаптированные к местным условиям, которых отличает повышенная жизнеспособность и устойчивость к заболеваниям. Животным во всех хозяйствах предоставлен доступ к пастбищам, загонам для выгула. На одном отделении содержится не более 500 коров. Не применяется купирование хвостов и удаление рогов.

При воспроизводстве стада предпочтение отдаётся вольной случке, искусственное осеменение используется ограниченно, трансплантация эмбрионов не проводится. Крайне редко применяются гормональные препараты для лечения и стимуляции охоты у отдельных животных. Антибиотики и иные лекарственные средства в профилактических целях не используются.

Объемистые корма собственного производства в рационах всех групп животных составляют более 70%, включая коров в период раздоя.

Для полного соответствия статусу органических хозяйств, необходимо отказаться от использования минеральных азотных удобрений (которые применяются в ограниченных количествах в некоторых хозяйствах), на законодательном уровне урегулировать выпас животных на землях лесного фонда, а также решить вопрос с обеспечением животноводческих хозяйств региона органическими семенами и фуражным зерном.

Имеются данные о том, что молоко и сыр, произведенные в альпийской и субальпийской зоне, отличаются высокой биологической ценностью, поскольку содержат повышенное количество ненасыщенных жирных кислот и конъюгированной линолевой кислоты, которые способны снижать риск возникновения сердечно-сосудистых заболеваний и обладают противоопухолевыми свойствами (Innocente N., 2002; Corazzin M., 2019).

Таким образом, актуальна проблема разработки рецептов адресных комплексных минерально-фитобиотических и витаминно-минерально-фитобиотических кормовых добавок для хозяйств молочного направления Республики Алтай на основе местного растительного сырья и дефицитных в рационах минеральных компонентов. Наиболее целесообразно применение

кормовых добавок в кормлении лактирующих коров на раздое в стойловый период, когда низкое качество кормов и несбалансированные рационы оказывают максимально отрицательное влияние как на количественные показатели молочной продуктивности (удой, жир, белок), на его технологические свойства, в частности, сыропригодность, так и на показатели воспроизводства (увеличение сервис-периода и индекса осеменения).

Применение кормовых добавок должно способствовать оптимизации физиологических процессов в организме животных, улучшению жизнедеятельности микрофлоры рубца и за счет этих механизмов способствовать повышению экономической эффективности коров путем улучшения показателей продуктивности.

Кормовые добавки должны быть безопасными для здоровья животных и в перспективе могут быть допущены к использованию при производстве органической и «зеленой» продукции животноводства.

Облепиховый шрот – оптимальная фитодобавка для сельскохозяйственных животных в условиях Республики Алтай, поскольку является недорогим доступным побочным продуктом фармацевтической и пищевой промышленности и производится предприятиями Алтайского края из местного доступного сырья в достаточно высоких объемах – около 200 тонн в год (Школьникова М.Н. и др., 2020).

3.1.1 Продуктивные показатели коров симментальской породы в хозяйстве – месте проведения исследований

Стадо крупного рогатого скота, принадлежащее опытной станции «Алтайское экспериментальное сельское хозяйство» – филиалу ФГБНУ ФАНЦА, до 2012 года было зарегистрировано в Государственном племенном регистре в качестве племенного репродуктора по симментальской породе.

Динамика производственных показателей молочного скотоводства в хозяйстве представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Показатели продуктивности крупного рогатого скота симментальской породы «ОС «АЭСХ»

Показатель	Год				
	2016	2017	2018	2019	2020
Крупный рогатый скот молочного направления, всего, гол.	894	1168	902	1083	826
в том числе коров, гол.	533	659	608	600	600
Средний удой молока от одной коровы за 305 дней лактации, кг	3589,0	3724,0	3714,0	3784,0	3594,0
Удой коров за 305 дней первой лактации, кг	3095,0	3114,0	3151,0	3269,0	3158,0
Удой коров за 305 дней третьей лактации и старше, кг	3905,0	4019,0	4051,0	4123,0	3818,0
Содержание жира в молоке, %	4,31	4,27	4,22	4,24	4,27
Содержание белка в молоке, %	3,19	3,22	3,23	3,22	3,21
Масса тела коров 1 лактации, кг	491,0	497,0	495,0	496,0	513,0
Масса тела коров 3 лактации и старше, кг	538,0	538,0	538,0	544,0	549,0
Масса тела телок при первом осеменении, кг	337,0	337,0	364,0	329,0	332,0
Возраст телок при первом осеменении, месяцев.	25,3	21,3	26,0	20,7	20,2
Средняя скорость молокоотдачи, кг в минуту	1,27	1,26	1,25	1,23	1,23
Выход телят от 100 коров в год, гол.	91,0	84,0	83,0	85,0	81,0
Продолжительность производственного использования коров (в отелах)	5,2	5,0	4,7	4,5	4,7

На сегодняшний день стадо «ОС «АЭСХ» – самое крупное на территории Республики Алтай. Продуктивность коров соответствует средним показателям по региону: средний удой за 5 лет по данным бонитировки составил $3681,0 \pm 34,4$ кг, при этом содержание молочного жира $4,26 \pm 0,01\%$ и белка $3,21 \pm 0,01\%$ достаточно высокое.

Из отрицательных моментов можно отметить поздний возраст первого осеменения – $22,7 \pm 1,09$ месяцев, недостаточную массу тела тёлочек при осеменении – $339,8 \pm 5,58$ кг и низкую скорость молокоотдачи – $1,25 \pm 0,01$ кг/мин.

К положительным характеристикам стада следует отнести высокий выход телят от 100 коров – $84,8 \pm 1,51$ голов, а также продуктивное долголетие коров (средняя продолжительность производственного использования $4,82 \pm 0,11$ отёла).

Масса тела полновозрастных коров 3 лактации и старше, по данным бонитировки, составила в среднем за 5 лет $541,4 \pm 1,99$ кг, средняя молочная продуктивность за 305 дней лактации $3983,20 \pm 48,51$ кг.

Отёлы в «ОС «АЭСХ» распределены в течение года неравномерно. Так, по данным В.В. Русановой (2020), 43,9% (232 гол.) отелов приходилось на зимний период, на весенний период – 40,4% (214 гол.), на летний период – 7,2% (38 гол.) и на осенний период – 8,5% (45 гол.). Наибольшее количество молока, в пересчете на базисную жирность, по данным автора исследования, получено от коров, отелившихся в зимние месяцы – 4630 кг, что выше, чем от коров других сезонов отела, на 8–264 кг. Также от них была получена и наибольшая выручка – 116679 руб. (в расчете на одну корову), дополнительная выручка составила 2732 руб. От животных весеннего и осеннего сезонов отела было недополучено, соответственно, молока на 3931 и 1877 рублей.

Несмотря на то, что коровы зимних и летних отелов имели более высокую продуктивность по сравнению со сверстницами, отелившимися летом и осенью, из-за выраженной сезонности производства молока, в целом хозяйство недополучает прибыль от реализации молока в зимний период, когда закупочная цена на молоко максимальная.

3.2 Влияние шрота облепихового активированного ферментированного и комплексной кормовой добавки № 1 на его основе на продуктивные качества и физиологическое состояние коров на раздое (первый опыт)

3.2.1 Кормление подопытных коров в первом опыте

Перед началом опытного кормления провели лабораторный анализ кормов (приложение 5) и изучили рационы (таблица 6).

Таблица 6 – Рационы подопытных коров в первом опыте

Компонент рациона	Ед. изм.	Группа			Норма*
		Контроль- ная	I опытная	II опытная	
Силос викоовсяный	кг	25,0	25,0	25,0	20-30
Сено разнотравно-злаковое	кг	5,0	5,0	5,0	1,5-4
Дерть овсяная	кг	2,0	2,0	2,0	1,0-4,0
Комбикорм КК-60	кг	2,5	2,5	2,5	1,0-4,0
Патока свекловичная	кг	0,5	0,5	0,5	0,5-1
Соль поваренная	г	50	50	50	40-40
Шрот облепиховый активированный ферментированный	кг	-	0,3	-	0,3-0,5
Кормовая добавка № 1	кг	-	-	0,42	-
<i>В рационе содержится*:</i>					
ОЭ	МДж	155,9	158,5	158,5	148
ЭКЕ		15,6	15,9	15,9	14,8
Сухое вещество	кг	16,4	16,7	16,8	15,7
Сырой протеин	г	1812	1894	1894	1980
Переваримый протеин	г	1008	1071	1071	1335
Сырой жир	г	270	272	272	435
Сырая клетчатка	г	4445	4486	4486	4080
Крахмал	г	811	820	820	1895
Сахар	г	599	609	609	1125
Каротин	мг	1988	1997	1997	565
Кальций	г/кг	115	116	127	89
Фосфор	г/кг	47	48	62,4	63
Натрий	г/кг	41	41	54,5	39
Хлор	г/кг	64	64,8	64,8	47
Магний	г/кг	34	34,3	34,3	25
Калий	г/кг	132	135	135	96
Сера	г/кг	38	38,3	38,3	31
Железо	мг/кг	958	973	973	1010
Медь	мг/кг	140	144	144	118
Цинк	мг/кг	410	417	810	780
Марганец	мг/кг	605	611	611	760

**Нормы для коров с живой массой 500 кг, удой 16 кг (Калашиников А.П., 2003)*

Тип кормления коров в первом опыте – сено-силосно-концентратный, по питательности структура рациона была следующая: сочных кормов – 47,0%,

концентратов – 34,0%, грубых кормов – 19,0%. Уровень переваримого протеина составил 76,94 г на 1 кормовую единицу (ниже нормы на 24,5). Содержание сахара ниже нормы на 46,8%, крахмала – на 57,2%, сырого жира – на 37,9%. Сахаропротеиновое соотношение – 0,59, соотношение кальция к фосфору в рационе – 2,44. Уровень клетчатки в сухом веществе рациона – 27,1% (выше нормы на 8,9%). На 100 кг массы тела в рационе содержалось 2,62 кормовых единиц, сухого вещества – 0,32 кг. Расход концентратов на 1 кг молока составил 462 г.

При вводе в рацион шрота облепихового активированного незначительно (на 1,7%) повысилась обменная энергия рациона, содержание сырого протеина увеличилось на 4,5%. С фитоминеральной кормовой добавкой № 1, помимо этого, в рацион были введены дополнительно кальций (11,2 г), фосфор (15,4 г), натрий (13 г), цинк (400 мг) и йод (13,7 мг).

3.2.2 Молочная продуктивность и физико-химические показатели молока коров перед началом первого опыта

Перед началом опыта провели контрольное доение с определением суточного удоя и содержания жира и белка в молоке, результаты которого представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Молочная продуктивность коров перед началом первого опыта ($M \pm m$), $n=10$

Показатель	Ед. изм.	Группа		
		Контрольная	I опытная	II опытная
Среднесуточный удой	кг	11,23±0,47	11,34±0,49	11,32±0,46
Содержание жира	%	4,10±0,14	4,16±0,07	4,07±0,11
Содержание белка	%	3,05±0,04	2,99±0,03	3,01±0,03

По данным таблицы 7, молочная продуктивность полновозрастных коров в период формирования групп была невысокой, средний надой по группам составил, соответственно, 11,23; 11,34 и 11,32 кг. Содержание жира в молоке находилось в пределах 4,07-4,16%, содержание белка в молоке коров всех групп (2,99-3,05%) было удовлетворительным для стойлового периода, однако ниже стандарта породы (3,4%) и среднегодовых значений по стаду «ОС «АЭСХ» (3,19-3,23%).

Перед началом первого научно-производственного опыта были отобраны пробы молока для изучения его основных физико-химических показателей, результаты представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Физико-химические показатели молока до начала первого опыта ($M \pm m$), $n=3$

Показатель	Ед. изм.	Норма	Группа		
			Контрольная	I опытная	II опытная
Кислотность	°Т	16,0-18,0	16,16±0,34	15,93±0,60	14,66±0,27*
Плотность	кг/м ³	1027,0-1032,0	1028,7±0,64	1027,3±0,09	1027,3±0,31
Казеин	%	2,2-3,0	2,37±0,07	2,31±0,07	2,25±0,03
Казеин, от белка	%	75,0-85,0	77,62±0,34	78,01±1,02	76,88±0,78
Сывороточные белки	%	0,30-0,95	0,68±0,01	0,65±0,02	0,68±0,02
Сывороточные белки, от белка	%	15,0-25,0	22,38±0,34	21,99±1,02	23,12±0,78
Сухое вещество	%	10,0-15,0	13,08±0,46	13,07±0,22	12,44±0,08
СОМО	%	min 8,2	8,96±0,09	8,71±0,13	8,64±0,03
Лактоза	%	4,0-5,3	4,89±0,05	4,77±0,09	4,78±0,04
Мочевина	мг/%	15,0-35,0	26,67±1,17	27,70±1,60	30,61±0,37*
Точка замерзания	°С	-0,520	-0,54±0,01	-0,53±0,01	-0,52±0,00
Лимонная кислота	%	0,15-0,23	0,25±0,01	0,25±0,01	0,25±0,02
Свободные жирные кислоты	%	0,05-0,30	0,41±0,04	0,39±0,01	0,38±0,02

Примечание* – здесь и далее * $p < 0,05$ ** $p < 0,01$ *** $p < 0,001$ по сравнению с контролем

Из анализа данных, представленных в таблице 8, видно, что молоко коров перед началом опыта отличалось удовлетворительными физико-химическими параметрами. Небольшие отклонения от нормативных значений отмечены лишь в показателях кислотности в молоке коров II опытной группы (на 8,34%).

В молоке коров всех групп обнаружен повышенный относительно справочных значений уровень лимонной кислоты, что положительным образом сказывается на его антиоксидантных характеристиках, поскольку она образует хелатные соединения с поливалентными металлами, которые являются синергистами антиоксидантов (Добрян Е.И., 2020). Лимонная кислота оказывает существенное влияние на созревание сыров и полностью используется ароматообразующими заквасочными микроорганизмами, с образованием ароматических веществ и с выделением углекислого газа (Раманаускас И.И., Майоров А.А., Мусина О.Н., 2021).

Минеральный состав молока коров перед началом первого опыта представлен в таблице 9.

Таблица 9 – Минеральный состав молока коров перед первым опытом ($M \pm m$), $n=3$

Показатель	Ед. изм.	норма	Группа		
			Контрольная	I опытная	II опытная
Минеральные вещества молока, входящие в казеиновый комплекс					
Кальций	г/кг	1,25-1,50	1,40±0,05	1,33±0,12	1,27±0,05
Фосфор	г/кг	0,60-1,30	0,90±0,00	0,80±0,08	0,80±0,00
Калий	г/кг	1,26-1,70	0,80±0,09	1,20±0,25	0,47±0,05
Натрий	г/кг	0,36-0,78	0,19±0,01	0,19±0,01	0,18±0,00
Магний	г/кг	0,01-0,03	0,03±0,00	0,02±0,00	0,03±0,00
Соотношение макроэлементов казеинового комплекса					
Кальций: фосфор		1,12-2,08	1,55±0,05	1,72±0,24	1,58±0,07
Кальций: натрий		1,92-3,47	7,52±0,33	7,12±0,37	6,89±0,19
Кальций: калий		0,88-0,99	1,82±0,21	1,20±0,18	2,78±0,18*
Микроэлементы					
Цинк	мг/кг	0,20-7,00	2,17±0,26	1,37±0,18	1,90±0,26
Медь	мг/кг	0,02-0,72	1,17±0,12	1,10±0,29	0,90±0,05
Железо	мг/кг	2,70-12,00	11,03±0,43	9,53±0,41	9,03±0,80
Марганец	мг/кг	0,03-0,26	0,15±0,00	0,14±0,01	0,13±0,00*

Исходя из результатов анализа минерального состава молока, представленного в таблице 9, содержание макро- и микроэлементов в молоке коров перед началом первого научно-производственного опыта соответствовало справочным значениям, за исключением концентрации калия и натрия. Отличалось от литературных данных соотношение кальция к калию, которое имеет довольно существенное значение при образовании сгустка казеина.

3.2.3 Минеральный состав и биохимические показатели крови подопытных коров перед началом первого опыта

Перед началом первого опыта от 5 голов из каждой группы отбирали кровь для определения минерального состава и основных биохимических показателей. Данные о содержании в крови основных макро- и микроэлементов перед началом опыта представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Минеральный состав крови коров перед началом первого опыта ($M \pm m$), $n=5$

Показатель	Ед. изм.	Норма	Группа		
			Контрольная	I опытная	II опытная
Кальций	ммоль/л	2,3-3,2	2,45±0,05	2,43±0,04	2,41±0,06
Фосфор	ммоль/л	1,4-2,9	1,62±0,07	1,81±0,05	1,97±0,06*
Ca/P		1,5-2,0	1,52±0,08	1,34±0,04	1,20±0,03*
Хлориды	ммоль/л	94,0-104,0	101,84±0,94	100,25±1,03	99,78±0,90
Магний	ммоль/л	0,82-1,23	1,17±0,35	1,13±0,15	0,98±0,11
Цинк	мкмоль/л	45,0-70,0	61,2±4,80	57,8±6,21	53,5±5,17
Железо	мкмоль/л	10,0-20,0	6,2±0,73	7,8±0,58	6,4±0,48
Медь	мкмоль/л	12,5-18,8	18,25±0,05	17,26±0,11	12,20±0,25
Марганец	мг/л	1,8-2,7	2,17±0,02	2,27±0,04	2,10±0,01

Из анализа данных, представленных в таблице 10, следует, что содержание кальция и фосфора в крови всех исследуемых коров не выходило за пределы физиологической нормы (2,41–2,45 ммоль/л), однако кальций-фосфорное

соотношение в опытных группах было несколько сниженным. В крови коров всех групп был низкий уровень железа.

Незначительно меньше референтных значений (на 3,0%) была концентрация меди в крови коров II опытной группы.

Основные биохимические показатели крови коров перед первым опытом представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Биохимические показатели сыворотки крови коров перед началом первого опыта ($M \pm m$), $n=5$

Показатель	Ед. изм.	Норма	Группа		
			Контрольная	I опытная	II опытная
Общий белок	г/л	72,0-86,0	75,92±1,42	79,53±1,56	78,60±2,34
Альбумин	г/л	27,0-43,0	29,14±0,62	26,85±0,89	26,10±0,81*
Глобулины	г/л	32,0-48,0	46,78±1,07	52,68±1,19*	52,38±1,68*
А/Г коэффициент	-	0,43-1,0	0,62±0,02	0,51±0,02*	0,49±0,01**
Билирубин	мкмоль/кг	0,2-5,1	2,49±0,25	2,58±0,28	1,26±0,23*
Холестерин	ммоль/л	2,3-6,6	5,01±0,36	3,69±0,55	4,04±0,27
Триглицериды	ммоль/л	0,22-0,60	0,41±0,03	0,33±0,03	0,41±0,02
Аспартатамино-трансфераза	ед./л	48,0-110,0	78,60±4,70	89,25±5,85	83,20±5,44
Аланинамино-трансфераза	ед./л	17,0-37,0	38,8±2,18	34,75±2,46	27,60±2,24*
Щелочной резерв	мг/100 мл	360,0-580,0	404,0±3,58	430,0±5,0*	412,0±4,38
Каротин	мкг/100 мл	400-1000	390±21	440±33	420±22

По данным, представленным в таблице 11, перед началом опыта незначительно выше нормы было лишь содержание в сыворотке крови глобулинов в опытных группах, соответственно, 52,38 и 52,68 г/л и аланинаминотрансферазы (38,8 ед./л) у животных контрольной группы.

Несколько ниже физиологической нормы (на 0,56-3,34%) обнаружено содержание альбуминов в сыворотке крови коров опытных групп, которое составило соответственно 26,85 и 26,10 г/л.

Альбумины – группа белков, которые используются для синтеза специфических белков тканей и характеризуются высокой подвижностью в организме. Их недостаток в крови расценивается как признак истощения белковых резервов организма.

Очевидно, несколько пониженное содержание альбуминов в сыворотке крови возникло вследствие дефицита сырого и переваримого протеина в рационе.

Глобулины – белковая фракция сыворотки крови, которая повышается при вынашивании плода (Соколова О.В., 2017) и некоторое увеличение их содержания в конце стельности автор предлагает рассматривать как нормальное физиологическое явление. Альбумино-глобулиновый коэффициент у всех коров был в пределах физиологической нормы, что свидетельствует об отсутствии серьезных нарушений в белковом обмене.

Высокий уровень холестерина в сыворотке крови свидетельствует о достаточной степени обеспеченности животных энергией, при том, что в рационе был выявлен дефицит легкопереваримых углеводов и сырого жира, а содержание сырой клетчатки было выше нормы на 11,2% (таблица 8).

Очевидно, крупный рогатый скот местного типа, выведенный на базе аборигенных пород, благодаря некоторым физиологическим особенностям способен более эффективно, чем животные специализированных молочных пород, усваивать и использовать основные компоненты кормов, в том числе, целлюлозу (Скрябина В.И., 2004).

Данные результаты получены совместно с Шевченко С.А. и опубликованы в соавторстве с Шевченко С.А., Шевченко А.И., Хаперским Ю.А., Ашенбреннером А.И. [170].

Для стада «ОС «АЭСХ» характерной уникальной особенностью является отличие от основного массива симментальской породы по концентрации аллеля лептина (LEP) С. Так, доля животных, гомозиготных по этому аллелю в данном хозяйстве, составила 59,3%, в то время как в среднем по симментальской породе, процент таких животных значительно (на 17,3 %) ниже (42,0%) (Гончаренко Г.М. 2017).

Чижова Л.Н. (2017) сообщает, что лептин является геном-модулятором аппетита, влияет на затраты энергии и репродуктивную способность, он во многом определяет молочную продуктивность, содержание молочного жира и белка.

Различные аллели гена LEP имеют положительную либо отрицательную корреляцию с продуктивным долголетием коров. Имеются данные о том, что аллель С положительно коррелирует с такими признаками, как иммунитет, фертильность и высокая молочная продуктивность без отрицательного влияния на энергетический баланс и плодовитость (Liefers S.C., 2002).

Высокая частота встречаемости животных с генотипом LEP CC характерна для некоторых аборигенных и мясных пород, в то время как для пород молочного направления характерной особенностью является высокий процент гетерозиготных животных с генотипом TC (52%) (Сафина Н.Ю., 2019).

Таким образом, предположительно, для крупного рогатого скота симментальской породы местной селекции Республики Алтай, нормы кормления и рационы возможно корректировать с учетом генетических особенностей животных и доступной кормовой базы (низкоконцентратные рационы с высокой долей грубых кормов и клетчатки).

3.2.4 Молочная продуктивность и физико-химические показатели молока подопытных коров в первом опыте

На протяжении первого опыта проводился ежедекадный учет молочной продуктивности путем контрольных доений и определения содержания жира и белка в молоке. Данные о молочной продуктивности и основных качественных показателях молока приведены в таблице 12.

Таблица 12 – Молочная продуктивность коров в период первого опыта (M±m), n = 10

Показатель	Ед. изм.	Группа		
		Контрольная	I опытная	II опытная
Среднесуточный удой	кг	13,04±0,50	13,51±0,54	15,10±0,64*
Содержание жира	%	3,96±0,09	4,24±0,07*	4,33±0,13*
Содержание белка	%	3,15±0,02	3,27±0,03*	3,18±0,03

По данным таблицы 12 видно, что средний суточный удой коров I опытной группы в ходе опыта был выше, чем в контрольной группе на 3,60%.

Содержание жира в молоке было больше ($p < 0,05$), чем в контроле – на 0,28%, содержание молочного белка выше ($p < 0,05$), чем в контроле на 0,12%.

Молочная продуктивность животных II опытной группы была выше ($p < 0,05$), чем у коров контрольной группы, на 15,8%.

Содержание молочного жира у коров II опытной группы было больше ($p < 0,05$), чем в контроле, на 0,37%, а содержание белка в молоке выше на 0,03%.

Очевидно, положительную роль в повышении жирности молока сыграл ввод в кормовую добавку пищевой соды, что согласуется с данными Unal S., Ozturk A., Cosar S. (1991), которые установили, что при вводе в рацион лактирующих коров соды в количестве 0,2 кг на голову в сутки среднесуточный удой повышается на 1,5 кг, содержание молочного жира – на 0,2%.

В ходе опытного кормления был проведен анализ физико-химического состава молока, результаты которого представлены в таблице 13.

Из анализа данных таблицы 13 следует, что основные показатели, характеризующие технологические свойства молока во время проведения первого опыта находились в пределах нормы.

Таблица 13 – Физико-химические показатели молока коров в первом опыте (M±m), n=3

Показатель	Норма	группа		
		Контрольная	I опытная	II опытная
Кислотность, °Т	16-18	14,8±0,29	15,02±0,33	14,07±0,45
Плотность, кг/м ³	1027-1032	1029,1±0,66	1029,1±0,45	1028,1±0,40
Казеин, %	2,2-3,0	2,19±0,03	2,14±0,06	2,17±0,00
Казеин, % от белка	75-85	79,52±0,41	81,14± 0,70	79,01±0,41
Сывороточные белки, %	0,30-0,95	0,56± 0,02	0,50±0,04	0,55±0,01
Сывороточные белки, % от белка	15-25	20,48±0,41	18,86± 0,70	20,99±0,41
Сухое вещество, %	10-15	11,24±0,33	11,74±0,60	11,94±0,58
СОМО, %	min 8,2	8,36±0,08	8,45±0,11	8,30±0,12
Лактоза, %	4,0-5,3	4,76±0,1	4,90±0,08	4,86±0,12
Мочевина, мг/%	15-35	29,98±1,95	30,48±0,57	27,32±4,58
Точка замерзания, °С	- 0,52	- 0,52±00,1	-0,53±00,1	-0,53±00,1
Лимонная кислота, %	0,15-0,23	0,22±0,02	0,23±0,02	0,21±0,02
Свободные жирные кислоты, %	0,05-0,30	0,46±0,05	0,49±0,03*	0,57±0,01*
Соматические клетки, тыс./см ³	max 500	541,7±274,9	249,0±129,8	471,3±135,9

У животных опытных групп содержание свободных жирных кислот в молоке было достоверно выше на 6,5% и 23,9% по сравнению с показателем контрольной группы, что положительно коррелирует с содержанием молочного жира.

В молоке коров всех групп была зафиксирована относительно низкая кислотность, при норме 16-18°Т, по группам она составила, соответственно, 14,81; 15,02; 14,07°Т.

Пониженная кислотность молока зачастую коррелирует с повышенным содержанием соматических клеток.

Если в молоке коров контрольной группы содержание соматических клеток было несколько повышенным – 541,7 тыс./см³, то в молоке животных опытных групп этот показатель был в пределах нормы, соответственно, 249,0 тыс./см³ и 471,3 тыс./см³.

Отмечена тенденция более низкого содержания соматических клеток в молоке коров I опытной группы – 249,0 тыс./см³. По этой же группе зафиксирован наиболее близкий к оптимальному показатель кислотности – 15,02°Т.

Кислотность молока, помимо влияния микрофлоры, зависит от концентрации белка (казеина и сывороточных белков), двуокиси углерода, молочной, лимонной, аскорбиновой, свободных жирных кислот, кислых солей (фосфатов и цитратов) и прочих компонентов (Ковалева О.А. и др., 2021).

Отклонение естественной кислотности молока от физиологической нормы в данном случае, вероятно, связано с его слабой минерализацией, недостаточно сбалансированными рационами и сезонным снижением качества основного корма (март-апрель).

В молоке коров всех групп в первом опыте было недостаточное содержание казеина (2,14-2,17%), при норме 2,2-3,0%. Невысокое содержание казеина, при нормальных показателях общего молочного белка, по-видимому, связано с недостаточным обеспечением животных энергией, лизином, триптофаном и метионином.

Как правило, содержание казеина в молоке тесно связано с обеспеченностью животных кальцием, поскольку мицеллы казеина обладают свойством связывать кальций (Кандинская Е.С., 2019).

Минеральный состав молока в первом опыте представлен в таблице 14. Из анализа данных таблицы 14 следует, что по содержанию в молоке кальция и фосфора между группами достоверных различий не выявлено, их значения находились в пределах нормы. При этом самые высокие показатели установлены в молоке животных II опытной группы – по содержанию кальция на 7,0% больше, чем у коров контрольной группы, по содержанию фосфора – на 3,3%.

Обогащенная кормовая добавка содержала в своем составе 70 г монокальцийфосфата (дополнительно на голову введено 1,4 г фосфора), в то время как шрот облепиховый содержит в своем составе незначительное количество этих минералов (Са – 0,33%, Р – 0,31%).

Таблица 14 – Минеральный состав молока коров в первом опыте ($M \pm m$), $n = 3$

Показатель	Ед. изм.	Норма	Группа		
			Контрольная	I опытная	II опытная
Минеральные вещества молока, входящие в казеиновый комплекс					
Кальций	г/кг	1,25-1,50	1,27±0,03	1,30±0,05	1,37±0,03
Фосфор	г/кг	0,60-1,30	0,90±0,00	0,80±0,05	0,93±0,03
Калий	г/кг	1,26-1,70	0,53±0,03	0,53±0,12	1,13±0,12*
Натрий	г/кг	0,36-0,78	0,17±0,01	0,19±0,00	0,20±0,01
Магний	г/кг	0,01-0,03	0,02±0,00	0,03±0,00*	0,03±0,00*
Соотношение макроэлементов казеинового комплекса					
Кальций: фосфор		1,12-2,08	1,41±0,07	1,62±0,09	1,47±0,05
Кальций: натрий		1,92-3,47	7,47±0,31	6,84±0,35	6,85±0,29
Кальций: калий		0,88-0,99	2,39±0,15	2,45±0,17	1,21±0,14*
Микроэлементы					
Цинк	мг/кг	0,20-7,00	1,40±0,16	1,97±0,24	2,27±0,79
Медь	мг/кг	0,024-0,72	0,93±0,24	1,13±0,44	1,07±0,38
Железо	мг/кг	2,70-12,0	10,67±0,24	9,40±0,09*	9,93±0,64
Марганец	мг/кг	0,03-0,26	0,13±0,00	0,14±0,00*	0,14±0,00*

Концентрация магния в молоке животных всех групп была в пределах физиологической нормы, при этом у опытных групп его было достоверно больше на 50,0%, чем у контрольной.

Соли калия и натрия находятся в молоке в виде хлоридов, фосфатов и нитратов с высокой степенью диссоциации. При их высокой концентрации в молоке возникают оптимальные условия для диссоциации плохо растворимых солей кальция и магния. Соли натрия и калия (особенно хлориды) в молоке определяют также величину осмотического давления.

Содержание кальция в молоке, переведенного в ионизированное состояние, определяет концентрацию казеина и стабильность при нагревании его мицелл (Коростелева, Л.А., 2021). В молоке подопытных животных всех групп установлено содержание калия и натрия ниже физиологической нормы. Только во второй опытной группе содержание калия было близко к нижней границе нормы и достоверно на 113,0% больше, чем в контрольной и первой опытной группах.

При этом с кормовыми добавками было дополнительно введено незначительное количество калия (2 г на голову), что не могло повлиять на его

общее содержание в рационе. В практике кормления крупного рогатого скота дефицит калия, как правило, не встречается по причине его высокой концентрации в грубых и сочных кормах (Волгин В.И. и др., 2006).

В рационе подопытных коров «ОС «АЭСХ» содержание калия было выше потребности в нём животных (на 37,0% выше нижней границы). Калий имеет высокую степень усвоения, которое происходит во всех отделах пищеварительного тракта. Нарушение оптимального соотношения натрия к калию (в норме 0,4-0,5) приводит к избыточной экскреции натрия с мочой и, как следствие, его вторичной недостаточности в организме (Клейменов Н.И., 1987).

Обмен калия в организме осуществляется при участии минералокортикоидов: альдостерона и дезоксикортикостерона. Данные гормоны способствуют выведению избыточного калия через почки с мочой, а также вызывают реабсорбцию натрия в дистальных канальцах почек с его дальнейшим удержанием в организме. За счет этих механизмов во внеклеточных жидкостях организма поддерживается постоянное отношение натрия к калию даже при значительном избытке последнего в кормах рациона (Выставной А.Л., Рябиков А.Я., 2012).

В рационе коров контрольной и I опытной групп была соблюдена суточная норма ввода натрия за счет поваренной соли (50 г). В рацион коров II опытной группы был дополнительно введен натрий в составе пищевой соды с целью оптимизировать калий-натриевое соотношение и снизить кислотность основного корма (силоса).

В базовом рационе было нарушено соотношение натрия к калию более чем в 2 раза в сторону значительного превышения калия. Дальнейшее увеличение натрия за счет ввода поваренной соли в рацион нецелесообразно, так как при этом будет повышаться содержание хлоридов, что, в свою очередь, отрицательно отразится на балансе электролитов.

Кислотно-щелочное равновесие, которое рассчитывается из соотношения кислотных эквивалентов (фосфор, сера и хлор) к щелочным (кальций, калий,

натрий и магний) имеет важную роль в обмене веществ лактирующих коров (Овсеенко Ю.В., 1983).

При включении в рецепт кормовой добавки натрия в составе соды двууглекислой (сода пищевая), соотношение натрия к калию было оптимизировано и составило 0,3, что близко к физиологической норме. Таким образом, очевидно, что излишняя экстракция калия с мочой у животных II опытной группы прекратилась и, таким образом, практически нормализовалось его содержание в молоке.

Тем не менее, содержание натрия в молоке во всех группах по окончании эксперимента осталось низким, как и в начале опыта (в 2 раза ниже нормы), при этом в молоке коров II опытной группы концентрация натрия была выше по сравнению с контрольной на 17,6%.

Таким образом, несмотря на высокую рыночную стоимость пищевой соды, ее включение в рацион дойных коров в рационах с избыточным содержанием калия, экономически целесообразно.

Микроэлементы влияют на пищевую ценность и качество молока и молочных продуктов. От концентрации в молоке-сырье цинка, марганца, железа и кобальта в высокой степени зависит интенсивность роста молочнокислых бактерий. Содержание данных микроэлементов в оптимальном количестве стимулирует жизнедеятельность пропионовокислых бактерий в первый период созревания сыра. В результате сыры приобретают выраженный вкус и характерный рисунок (Савина И.П., Семенов С.Н., 2017).

В целом, молоко всех подопытных животных характеризовалось достаточно высоким уровнем содержания микроэлементов. Как правило, микроэлементный состав молока напрямую зависит от особенностей геохимической провинции (Тютиков С.Ф., Ермаков В.В., 2010).

В молоке животных II опытной группы было установлено более высокое ($p < 0,05$) содержание цинка по сравнению с молоком контрольной группы на 62,1%, марганца на 7,0% меди на 15,0%, при этом содержание железа было ниже

(на 7,0%). В молоке коров I опытной группы отмечена та же тенденция, причем содержание железа снизилось в сравнении с контролем на 13,0% ($p < 0,05$).

В молоке коров всех трех групп выявлено повышенное содержание меди (соответственно, 0,93; 1,13 и 1,07 мг/кг). Среднее содержание меди в цельном молоке коров, по данным Савиной И.П. и Семёнова С.Н. (2017) – 0,6 мг/кг.

По мнению авторов, высокое содержание меди в молоке может быть связано с тем, что все коровы находились на ранней стадии лактации, когда концентрация меди в молоке достигает максимальных значений (выше, чем в середине и в конце лактации в 3-10 раз).

Медь оказывает положительное влияние на качество продукции при производстве крупных сычужных сыров, поскольку предотвращает образование самокола (порок сыра), так как в ее присутствии замедляется молочнокислородное и пропионовокислородное брожение (Раманаускас И.И., Майоров А.А., Мусина О.Н., 2021).

В молоке коров опытных групп уровень марганца в ходе первого опыта был выше, чем в контрольной на 7,7% ($p < 0,05$).

3.2.5 Минеральный состав и морфобиохимические показатели крови подопытных коров в первом опыте

В ходе первого опыта от 5 голов из каждой группы отбирали кровь для определения ее минерального состава (таблица 15). Из анализа данных таблицы 15 видно, что содержание кальция, фосфора, магния, цинка, меди и марганца в крови подопытных коров в ходе первого опыта было в пределах нормы, ниже стандартных параметров отмечено содержание хлоридов и железа в крови коров всех групп. Содержание кальция в крови коров опытных групп было выше, по сравнению с контролем, на 5,6%, фосфора – больше на 15,1 и 7,2%.

Таблица 15 – Минеральный состав крови коров в первом опыте ($M \pm m$), $n = 5$

Показатель	Ед. изм.	Норма	Группа		
			Контрольная	I опытная	II опытная
Кальций	ммоль/л	2,3-3,2	2,34±0,04	2,47±0,05	2,47±0,05
Фосфор	ммоль/л	1,4-2,9	1,66±0,08	1,91±0,16	1,78±0,13
Ca/P		1,5-2,0	1,43±0,08	1,34±0,11	1,41±0,11
Хлориды	ммоль/л	94-104	88,9±1,94	89,30±1,96	84,60±2,23
Магний	ммоль/л	0,82-1,23	1,71±0,08	1,72±0,07	1,62±0,17
Цинк	мкмоль/л	45,0-70,0	69,4±5,98	76,0±3,18	79,2±6,55
Железо	мкмоль/л	10,0-20,0	4,81±0,25	4,47±0,17	4,75±0,11
Медь	мкмоль/л	12,5-18,8	14,92±0,18	13,95±0,22	14,16±0,28
Марганец	мг/л	1,8-2,7	1,86±0,03	1,69±0,01	1,84±0,02

Несколько отклонялось от нормы соотношение в крови кальция к фосфору – при нормативных значениях 1,5-2,0 оно составило по группам, соответственно, 1,43; 1,34; 1,41.

Данная тенденция отмечена у подопытных животных еще в период формирования групп и, очевидно, за первые 50 дней опыта окончательно минеральный обмен не восстановился даже при некоторой оптимизации кормления.

Результаты анализа морфологического состава проб крови коров, полученные в ходе первого опыта, представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Морфологические показатели крови коров в первом опыте ($M \pm m$), $n=5$

Показатель	Ед. изм.	Норма	Группа		
			Контрольная	I опытная	II опытная
Гемоглобин	г/л	99-129	106±5,2	89±2,4	108±6,0
Эритроциты	$10^{12}/л$	5,0-7,5	4,80±0,27	5,80±0,24*	5,36±0,23
Лейкоциты	$10^9/л$	4,5-12,0	5,08±0,44	4,88±0,43	5,40±0,61
Лимфоциты	$10^9/л$	40,0-75,0	70,80±2,30	60,80±4,21	70,0±3,19
Эозинофилы	$10^9/л$	4,0-9,0	7,2±2,16	9,0±2,50	5,0±1,06

Из анализа данных таблицы 16 следует, что в крови коров I опытной группы, несмотря на пониженный относительно нормы уровень гемоглобина (на

10,1%), в ходе опыта достоверно увеличилось содержание эритроцитов по сравнению с контрольной группой на 20,8%.

В крови коров контрольной группы, напротив, уровень эритроцитов, в среднем, был ниже нормативных показателей (на 4,0%), при этом концентрация гемоглобина отмечена в пределах оптимальных значений. У коров II опытной группы в пределах физиологической нормы находились оба показателя.

Вероятно, скармливание лактирующим коровам активированного ферментированного шрота облепихи оказало влияние на белковый обмен и гемопоэз.

На фоне недостаточного содержания в рационе и в крови животных железа, стимуляция эритропоэза не была обеспечена адекватным содержанием гемоглобина в эритроцитах.

По всей видимости, скармливание лактирующим коровам активированного ферментированного шрота облепихи, имеющего свойства пробиотика с ферментативным и антиоксидантным действием, может оказывать позитивное влияние на процессы рубцового пищеварения путем оптимизации микрофлоры, что способствует увеличению выработки витаминов группы В и более эффективному усвоению компонентов корма (Ушакова Н.А. и др., 2013).

Бактерии *B. subtilis*, входящие в состав активированного ферментированного шрота облепихи, продуцируют каталазу, эндоглюконазу, целлобиазу и пектиназу, которые обладают способностью расщеплять целлюлозу.

Авторы данного способа получения кормовой добавки утверждают, что клетки пробиотика *B. subtilis* в её составе, оказывают положительное воздействие на организм жвачных путем стимуляции рубцового пищеварения. В процессе рубцового пищеварения участвуют лишь минорные формы микроорганизмов, суммарная доля которых не превышает 6,0%.

Под воздействием *B. subtilis* и ее метаболитов, происходит глубокая перестройка микробного сообщества рубцовой жидкости в сторону суммарного увеличения в три раза желательных минорных форм. Эффективность пищеварения при этом повышается, на что указывает рост численности рубцовых

бактерий и простейших, увеличение в рубцовой жидкости летучих жирных кислот и выделения аммиака (Ушакова Н.А. и др., 2013).

Не исключен и другой механизм влияния изучаемой кормовой добавки на белковый обмен. Литературные данные свидетельствуют о выработке *B. subtilis* бактериального соматостатиноподобного пептида, который является антагонистом собственного соматостатина млекопитающих.

В результате применения пробиотических препаратов, содержащих *B. subtilis* и продукты её ферментации, усиливается выработка гормона роста, инсулина и гастрин, соответственно, активизируется белковый обмен (Ушакова Н.А., 2010). Данная гипотеза требует подтверждения в более детальных экспериментах.

Полученные данные соотносятся с результатами, полученными другими исследователями и при использовании шрота облепихи, произведенного по классической технологии. Так, в балансовых опытах, проведенных Мартыновым В.А. (2005) на коровах красной степной породы в период раздоя, было выявлено, что у животных, потребляющих с основным рационом БВМД, состоящей из шрота облепихи и премикса в количестве 0,2 кг на голову в сутки, была достоверно выше, чем в контроле, переваримость протеина (на 1,2-2,0%), а абсолютное удержание азота в теле увеличилось на 21,40%.

Данные анализа биохимического состава сыворотки крови коров представлены в таблице 17

При анализе данных, представленных в таблице 17 установлено, что у животных опытных групп содержание общего белка в сыворотке крови было выше, чем в контрольной, соответственно, на 6,9% и 5,4%. При этом, у всех подопытных животных был пониженный относительно нормы уровень альбуминов – на 0,38-12,23%. Самый высокий уровень альбуминов – 26,9 г/л был у коров II опытной группы.

Снижение концентрации альбуминов в сыворотке крови является следствием неполноценного кормления в стойловый период.

Таблица 17 – Биохимические показатели сыворотки крови коров в первом опыте ($M \pm m$) $n = 5$

Показатель	Ед. изм.	Норма	Группа		
			Контрольная	I опытная	II опытная
Общий белок	г/л	72,0-86,0	73,80±1,57	78,90±3,31	77,80±1,99
Альбумин	г/л	27,0-43,0	25,30±0,68	23,70±0,58	26,90±0,68
Глобулины	г/л	32,0-48,0	48,50±1,03	54,80±3,41	50,90±1,39
Каротин	мкг/100 мл	400-1000	460±62	430±51	480±50
Холестерин	ммоль/л	2,3-6,6	7,70±0,58	7,78±1,29	8,14±1,06
Триглицериды	ммоль/л	0,22-0,60	0,43±0,03	0,40±0,03	0,40±0,02
Аспартатамино-трансфераза	ед./л	48,0-110,0	73,20±2,20	90,00±9,92	86,40±8,68
Аланинамино-трансфераза	ед./л	17,0-37,0	25,00±2,43	30,6±3,47	29,00±1,39
Щелочной резерв	мг/100 мл	360,0-580,0	420,00±5,66	404,00±8,76	404,00±10,43

Средние показатели содержания глобулинов (48,50-54,80 г/л) и холестерина (7,70-8,14 г/л) в сыворотке крови коров всех групп были несколько выше нормы, что отмечали еще в период формирования групп.

По-видимому, в начале лактации, поскольку обменные процессы носят крайне интенсивный характер, повышенный уровень глобулинов и холестерина носит физиологический характер.

Данные результаты получены совместно с Шевченко С.А. и опубликованы в соавторстве с Шевченко С.А., Шевченко А.И., Ждановым В.Г., Суртаевой Л.И., Попеляевой Н.Н. [174].

3.2.6 Экономическая эффективность применения шрота облепихового активированного ферментированного и комплексной кормовой добавки № 1 на его основе в рационах коров в первом опыте

Данные расчета экономической эффективности применения кормовых добавок в первом опыте представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Основные показатели экономической эффективности производства молока при использовании кормовых добавок (в расчете на 1 голову)

Показатель	Ед. изм.	Группа		
		Контрольная	I опытная	II опытная
Удой за 50 дней лактации	кг	652,00±0,58	675,50±0,67	755,00±0,36*
Среднесуточный удой	кг	13,04±0,50	13,51±0,54	15,10±0,64*
Массовая доля жира в молоке	%	3,96±0,09	4,24±0,07*	4,33±0,13*
Массовая доля белка в молоке	%	3,15±0,02	3,27±0,03*	3,18±0,03
Выход молочного жира	кг	25,80±0,20	28,60±0,15*	32,70±0,18*
Выход молочного белка	кг	20,53±0,10	22,08±0,14*	24,00±0,17*
Количество жира и белка	кг	46,33±0,21	50,68±0,17*	56,70±0,24*
Молоко базисной жирности (3,4%)	кг	710,7±0,58	776,8±0,67	860,7±0,36*
Цена реализации 1 кг молока	руб.	25,0	25,0	25,0
Стоимость реализованного молока базисной жирности*	тыс. руб.	17767,5	19420,0	21517,5
Затраты на кормовые добавки	руб.	-	375,0	685,5
Стоимость реализованного молока за вычетом затрат на кормовые добавки	руб.	17767,5	19045,0	20832,0
Прибыль на 1 голову по сравнению с контролем	руб.	-	+ 1277,5	+ 3064,5

Из анализа данных таблицы 18 можно сделать выводы о том, что в результате применения шрота облепихового активированного ферментированного и кормовой добавки № 1 на его основе в кормлении коров на раздое за 50 дней лактации, за счет повышения молочной продуктивности и процентного содержания в молоке жира и белка, была получена дополнительная прибыль на одну голову 1277,5 руб. (I опытная группа) и 3064,5 руб. (II опытная группа).

3.3 Влияние комплексных кормовых добавок № 2 и № 3 на основе шрота облепихового активированного ферментированного на продуктивные качества и физиологическое состояние коров на раздое (второй опыт)

3.3.1 Кормление подопытных коров во втором опыте

Второй научно-производственный опыт проводили в марте-апреле 2020 г. на опытной станции «АЭСХ» – филиале ФГБНУ ФАНЦА на лактирующих коровах симментальской породы в период раздоя, с 15 по 65 дни лактации.

Рационы подопытных животных приведены в таблице 19. Рацион относился к силосно-сенно-концентратному типу. Структура рациона: грубые корма – 25,11%, концентрированные корма – 21,77%, сочные – 53,12% от сухого вещества рациона.

При анализе химического состава и питательности кормов и структуры рациона коров на раздое в ОС «АЭСХ» (приложение 6) были выявлены дефициты по содержанию основных компонентов.

Содержание сахара было меньше рекомендуемой нормы на 36,5%, крахмала на 41,0%, сырого протеина на 8,5%, переваримого протеина на 23,0%, сырого жира на 26,4%.

В рационе содержалось избыточное количество клетчатки (на 35,9%), он не был сбалансирован по соотношениям основных минеральных веществ: соотношение калия к фосфору составляло 3,1:1 при рекомендуемой норме 1,5:1, соотношение калия к натрию 4,9:1 при оптимальном значении 3:1. В дефиците обнаружены железо (меньше нормы на 5,1%) и цинк (меньше нормы на 58,4%).

Таблица 19 – Рационы подопытных коров во втором опыте

Компонент рациона	Ед. изм.	Рационы			Норма *
		Контроль- ная	I опытная	II опытная	
Сено злаково-разнотравное	кг	5,0	5,0	5,0	3,0
Силос викоовсяный	кг	25,0	25,0	25,0	20-30
Патока свекловичная	кг	1,0	1,0	1,0	0,5-1
Комбикорм КК-60	кг	3,0	3,0	3,0	4-6
Соль поваренная	кг	0,07	0,07	0,07	0,07
Кормовая добавка № 2	кг	-	0,5	-	-
Кормовая добавка № 3	кг	-	-	0,52	-
<i>В рационе содержится:</i>					
ОЭ	МДж	155,9	160,1	160,2	148,0
ЭКЕ		15,6	16,1	16,0	14,8
Сухое вещество	кг	16,4	16,5	16,62	15,7
Сырой протеин	г	1812,0	1820,0	1820,0	1980,0
Переваримый протеин	г	1008,0	1012,0	1012,0	1310,0
Сырой жир	г	270,0	274,0	274,0	367,0
Сырая клетчатка	г	5545,0	5551,0	5551,0	4080,0
Крахмал	г	894,0	904,0	904,0	1516,0
Сахар	г	638,0	649,0	649,0	1006,0
Каротин	мг	1988,0	1998,0	1998,0	565,0
Кальций	г	115,0	139,6	139,6	89,0
Фосфор	г	37,0	52,0	52,0	50,0
Натрий	г	41,0	61,0	61,0	39,0
Магний	г	40,0	40,0	40,0	25,0
Калий	г	132,0	134,0	134,0	96,0
Сера	г	38,0	38,0	38,0	31,0
Железо	мг	1015,0	1030,0	1030,0	1010,0
Медь	мг	140,0	143,0	143,0	118,0
Цинк	мг	341,0	701,0	701,0	680,0
Марганец	мг	1113,0	1109,0	1109,0	660,0
Сахаропротеиновое соотношение		0,63:1	0,64:1	0,64:1	0,86:1
Соотношение кальций: фосфор		3,10:1	2,68:1	2,68:1	1,5:1
Соотношение калий: натрий		4,89:1	2,19:1	2,19:1	3,0:1

*Нормы для коров с массой тела 500 кг, удой 16 кг (Калашников А.П., 2003)

Кормовая добавка № 2, изучаемая во втором опыте, была изготовлена промышленным способом на комбикормовом заводе ИП Семашко Р.В. («Завод-А») г. Бийск на основе шрота облепихи из расчета 0,3 кг на голову в сутки (60% в составе кормовой добавки) и адресного премикса из расчета 0,2 кг в сутки (40% от состава кормовой добавки), произведенного по индивидуальному заказу в АО «Зернопродукт 32». Состав адресного премикса, входящего в кормовые добавки, изучаемые в опыте 2020 г, приведен в приложении 3. Кормовую добавку № 3 получали введением в добавку № 2 препарата «Кормомикс-МОС» в количестве 40 г/кг.

3.3.2 Молочная продуктивность и физико-химические показатели молока коров перед началом второго опыта

Таблица 20 – Молочная продуктивность коров перед началом второго опыта (M±m), n=10

Показатель	Ед. изм.	Группа		
		Контрольная	I опытная	II опытная
Среднесуточный удой	кг	11,44±0,82	12,23±0,58	12,17±0,56
Содержание жира	%	3,79±0,14	3,85±0,14	3,73±0,21
Содержание белка	%	3,06±0,07	3,06±0,05	3,08±0,07

По данным таблицы 20, молочная продуктивность коров в начале опыта была невысокой, средний надой по группам составил 11,44; 12,23 и 12,17 кг.

Содержание жира в молоке находилось в пределах 3,73-3,85%, что близко к стандарту породы (3,8%), однако для данного стада этот уровень является недостаточным, поскольку среднее содержание молочного жира по стаду за ряд лет по данным бонитировки было в пределах 4,22-4,31%. Содержание белка в молоке коров всех групп было достаточно высоким для стойлового периода (3,06-3,08%), при этом ниже стандарта породы (3,4%) и среднегодовых значений по стаду ОС «АЭСХ» (3,19-3,23%).

Перед началом второго научно-производственного опыта были отобраны пробы молока для изучения физико-химических показателей, результаты которых представлены в таблице 21.

Таблица 21 – Физико-химические показатели молока до начала второго опыта ($M \pm m$), $n=3$

Показатель	Норма	Группа		
		Контрольная	I опытная	II опытная
Кислотность, °Т	16,0-18,0	15,81±0,64	15,15±0,20	16,61±0,22
Плотность, кг/м ³	1027,0-1032,0	1028,77±0,10	1028,23±0,65	1028,53±1,24
Казеин, %	2,2-3,0	2,75±0,07	2,43±0,07	2,69±0,05
Казеин, от белка, %	75,0-85,0	78,22±0,63	80,22±0,65	79,42±0,37
Сывороточные белки, %	0,30-0,95	0,71±0,05	0,60±0,03	0,70±0,01
Сывороточные белки, от белка, %	15,0-25,0	21,78±0,63	19,78±0,65	20,58±0,37
Сухое вещество, %	10,0-15,0	12,80±0,49	13,03±0,24	13,26±0,32
СОМО, %	min 8,2	8,82±0,15	8,86±0,08	9,26±0,08
Лактоза, %	4,0-5,3	4,76±0,08	4,90±0,01	4,85±0,06
Мочевина, мг/%	15,0-35,0	19,69±1,31	25,21±2,19	23,14±1,44
Точка заморзания, °С	- 0,520	0,524±0,01	0,546±0,01	0,545±0,01
Лимонная кислота, %	0,15-0,23	0,19±0,02	0,23±0,01	0,24±0,01
Свободные жирные кислоты, %	0,05-0,30	0,28±0,01	0,39±0,03	0,43±0,06
Сычужная свертываемость, класс	-	II	II	II

Основные показатели, характеризующие технологические параметры молока, перед началом второго опыта, находились в пределах общепринятых норм. Отмечена лишь несколько сниженная его кислотность у коров опытных групп (на 1,2-5,3%).

По сычужной пробе сборное молоко, отобранное от коров всех групп, было определено, как относящееся ко II классу.

Минеральный состав молока перед началом опытного кормления представлен в таблице 22.

Таблица 22 – Минеральный состав молока коров перед вторым опытом (M±m), n=3

Показатель	Ед. изм.	Норма	Группа		
			Контрольная	I опытная	II опытная
Минеральные вещества молока, входящие в казеиновый комплекс					
Кальций	г/кг	1,25-1,50	1,37±0,14	1,47±0,03	1,57±0,14
Фосфор	г/кг	0,60-1,30	0,93±0,05	0,93±0,05	0,90±0,08
Калий	г/кг	1,26-1,70	1,13±0,15	1,43±0,03	1,37±0,07
Натрий	г/кг	0,36-0,78	0,20±0,00	0,20±0,00	0,20±0,00
Магний	г/кг	0,01-0,03	0,12±0,03	0,08±0,00	0,08±0,00
Соотношение макроэлементов казеинового комплекса					
Кальций: фосфор		1,12-2,08	1,47±0,12	1,59±0,12	1,77±0,12
Кальций: натрий		1,92-3,47	6,83±0,68	5,33±0,68	7,83±0,49
Кальций: калий		0,88-0,99	1,27±0,21	1,03±0,03	1,17±0,14
Микроэлементы					
Цинк	мг/кг	0,20-7,00	4,33±1,27	3,57±0,52	2,93±0,52
Медь	мг/кг	0,02-0,72	0,73±0,03	0,50±0,05*	0,53±0,07*
Железо	мг/кг	2,70-12,00	11,63±0,40	7,63±1,61	7,73±1,85
Марганец	мг/кг	0,03-0,26	0,03±0,01	0,03±0,00	0,03±0,00

Из анализа данных таблицы 22 следует, что до начала второго опыта содержание кальция, фосфора и всех изучаемых микроэлементов в молоке было в пределах нормативных значений. Ниже нормы на 11,32% в молоке коров контрольной группы была концентрация калия (1,13 г/кг), содержание натрия было существенно ниже оптимальных значений – на 44,4%, в молоке всех подопытных животных.

3.3.3 Минеральный состав и морфобиохимические показатели крови коров перед началом второго опыта

Показатели содержания основных макро- и микроэлементов в пробах крови, отобранных перед началом второго научно-производственного опыта, представлены в таблице 23.

Таблица 23 – Минеральный состав крови коров перед началом второго опыта ($M \pm m$), $n = 5$

Показатель	Ед. изм.	Норма	Группа		
			Контрольная	I опытная	II опытная
Кальций	ммоль/л	2,3-3,2	2,55±0,04	2,57±0,07	2,61±0,03
Фосфор	ммоль/л	1,4-2,9	1,75±0,03	1,92±0,05*	1,95±0,08*
Са/Р		1,5-2,0	1,45±0,02	1,34±0,04	1,35±0,07
Хлориды	ммоль/л	94,0-104,0	100,60±0,82	101,42±1,76	95,36±5,87
Магний	ммоль/л	0,82-1,23	1,04±0,09	0,92±0,06	0,93±0,08
Цинк	мкмоль/л	45,0-70,0	78,1±9,68	80,5±6,40	74,0±4,75
Железо	мкмоль/л	10,0-20,0	7,24±0,42	7,95±0,34	6,80±0,18
Медь	мкмоль/л	12,5-18,8	14,79±0,55	14,4±0,61	14,25±0,40
Марганец	мг/л	1,8-2,7	1,55±0,08	1,54±0,03	1,49±0,05

Из анализа данных таблицы 23 можно сделать выводы о том, что по содержанию основных макро- и микроэлементов кровь животных контрольной и опытных групп не имела достоверных различий, за исключением содержания фосфора, которое было выше по сравнению с контролем у животных опытных групп соответственно на 9,7% ($p < 0,05$) и на 11,4 % ($p < 0,05$).

У животных всех групп кальций-фосфорное соотношение (1,34-1,45) несколько отклонялось от общепринятых нормативных показателей, при этом, содержание данных макроэлементов было в пределах физиологической нормы. Содержание железа в крови коров всех групп было ниже референтных значений.

Данные исследований морфологических показателей крови перед началом второго опыта приведены в таблице 24.

Таблица 24 – Морфологические показатели крови коров перед проведением второго опыта ($M \pm m$), $n=5$

Показатель	Ед. изм.	Норма	Группа		
			Контрольная	I опытная	II опытная
Гемоглобин	г/л	99-129	115±2,6	115±3,8	112±2,7
Эритроциты	$10^{12}/л$	5,0-7,5	4,56±0,37	5,40±0,35	4,74±0,22
Лейкоциты	$10^9/л$	4,5-12,0	4,64±0,58	5,88±0,33	5,56±0,66
Лимфоциты	$10^9/л$	40,0-75,0	48,20±3,76	50,80±5,98	67,20±4,26*
Эозинофилы	$10^9/л$	4,0-9,0	19,00±3,56	16,00±2,64	11,60±3,58

Из анализа данных таблицы 24 видно, что в крови коров контрольной и II опытной групп содержание эритроцитов было в среднем незначительно ниже нормы, соответственно, $4,56$ и $4,74 \times 10^{12}/л$.

В крови коров всех сформированных для проведения опыта групп было повышенное относительно физиологической нормы содержание эозинофилов ($11,6-19,0 \times 10^9/л$). Предположительно, в данном случае эозинофилия явилась следствием сезонного снижения качества объемистых кормов.

Остальные морфологические показатели крови: концентрация гемоглобина, лейкоцитов и лимфоцитов были в среднем в пределах физиологических норм у всех подопытных животных.

Таким образом, несбалансированное кормление сухостойных и новотельных коров в поздний стойловый период не оказало существенного отрицательного влияния на их физиологическое состояние.

Основные биохимические показатели сыворотки крови, отобранной перед началом второго опыта, представлены в таблице 25.

Таблица 25 – Биохимические показатели крови коров перед проведением второго опыта ($M \pm m$), $n=5$

Показатель	Ед. изм.	Норма	Группа		
			Контрольная	I опытная	II опытная
Альбумин	г/л	27,0-43,0	$35,48 \pm 0,34$	$37,76 \pm 1,29$	$35,5 \pm 1,74$
Аспартатамино-трансфераза	ед./л	48,0-110,0	$100,60 \pm 3,94$	$122,80 \pm 6,08^*$	$111,80 \pm 6,02$
Аланинамино-трансфераза	ед./л	17,0-37,0	$30,60 \pm 1,46$	$25,60 \pm 3,56$	$26,80 \pm 2,42$
Щелочная фосфатаза	ед./л	29,0-153,0	$89,20 \pm 4,74$	$119,20 \pm 39,23$	$79,40 \pm 11,19$
Холестерин	ммоль/л	2,3-6,6	$4,07 \pm 0,32$	$3,78 \pm 0,25$	$3,36 \pm 0,37$
Триглицериды	ммоль/л	0,22-0,60	$0,46 \pm 0,02$	$0,38 \pm 0,02^*$	$0,42 \pm 0,02$
Билирубин	мкмоль/л	0,2-5,1	$4,88 \pm 0,51$	$4,75 \pm 0,29$	$4,75 \pm 0,22$

По данным, представленным в таблице 25 видно, что основные биохимические показатели, отражающие состояние белкового и липидного

обмена у коров всех групп в период формирования групп перед началом второго опыта, были в норме.

Достоверно отличался от значения, полученного в группе контроля, только уровень триглицеридов – 0,38 ммоль/л и аспартатаминотрансферазы – 122,80 ед./л у коров I опытной группы, который был выше нормативных значений на 11,63%.

3.3.4 Молочная продуктивность и физико-химические показатели молока подопытных коров во втором опыте

В таблице 26 представлены данные о средних суточных надоях, содержании жира и белка в молоке во втором опыте.

Таблица 26 – Молочная продуктивность коров, содержание молочного жира и белка во втором опыте ($M \pm m$), $n=10$

Показатель	Ед. изм.	Группа		
		Контрольная	I опытная	II опытная
Среднесуточный удой	кг	11,50±0,52	13,56±0,47**	13,99±0,53**
Содержание жира	%	3,53±0,15	3,96±0,16	4,03±0,12*
Содержание белка	%	3,03±0,04	3,03±0,05	3,02±0,02

В ходе второго опыта установлено, что средняя молочная продуктивность коров I опытной группы в результате скармливания кормовой добавки № 2 была выше по сравнению с показателем контрольной группы на 17,9% ($p < 0,01$), средний процент жира больше на 0,43%.

Средний удой коров II опытной группы был выше на 21,7% ($p < 0,01$). Содержание жира в молоке коров II опытной группы было больше, чем в контроле, на 0,50% ($p < 0,05$). По среднему процентному содержанию белка молоко коров всех изучаемых групп не имело достоверных различий.

В таблице 27 представлены основные физико-химические показатели молока, изученные в ходе второго опыта.

Таблица 27 – Физико-химические показатели молока подопытных коров во втором опыте ($M \pm m$), $n=3$

Показатель, ед. изм.	Норма	группа		
		Контрольная	I опытная	II опытная
Кислотность, °Т	16,0-18,0	13,89±0,34	12,54±0,43	12,95±0,70
Плотность, кг/м ³	1027,0-1032,0	1026,87±0,58	1026,33±0,38	1025,31±0,39
Казеин, %	2,2-3,0	2,15±0,03	2,15±0,10	2,04±0,04
Казеин, от белка, %	75,0-85,0	79,62±0,55	79,62±0,36	75,56±0,66
Сывороточные белки, %	0,30-0,95	0,55±0,03	0,55±0,02	0,48±0,02
Сывороточные белки, от белка, %	15,0-25,0	20,37±0,55	20,37±0,32	24,44±0,66
Сухое вещество, %	10,0-15,0	11,22±0,40	12,05±0,54	11,51±0,10
СОМО, %	min 8,2	8,07±0,09	8,15±0,15	7,92±0,12
Лактоза, %	4,0-5,3	4,68±0,05	4,72±0,04	4,63±0,03
Мочевина, мг/%	15,0-35,0	33,26±4,28	33,24±5,85	35,34±1,37
Точка замерзания, °С	- 0,52	-0,50±0,00	-0,50±0,00	-0,50±0,00
Лимонная кислота, %	0,15-0,23	0,18±0,01	0,20±0,01	0,21±0,12
Свободные жирные кислоты, %	0,05-0,30	0,38±0,03	0,50±0,03	0,56±0,04*
Соматические клетки, тыс./см ³	max 500	120,45±15,89	118,00±22,86	90,00±0,00
Сычужная свертываемость, класс		II	II	II

Из анализа данных таблицы 27 видно, что у коров всех групп во втором опыте была значительно сниженная относительно нормы (на 13,1-21,6%) кислотность молока (12,54-13,89°Т). Содержание казеина в молоке всех подопытных животных в ходе второго опыта было невысоким (2,04-2,15%), с тенденцией к его снижению у коров II опытной группы на 5,1%.

Среднее содержание в молоке коров II опытной группы свободных жирных кислот – 0,56%, было достоверно выше, чем у контрольной группы, на 47,4%. Этот показатель имеет тесную корреляцию с содержанием жира в молоке.

Содержание жира в молоке коров II опытной группы в ходе второго опыта было достоверно выше, чем в контроле, на 0,50% (таблица 26). Свободные жирные кислоты способствуют формированию вкуса и запаха, свойственного

натуральному молоку. Однако, концентрация свободных жирных кислот свыше 0,8 % свидетельствует о ферментативном гидролизе, протекающем под действием нативной липазы или микробиальных липаз, что приводит к ухудшению органолептических показателей молока (Хромова Л.Г., 2020).

Исследуемые кормовые добавки не оказали достоверного влияния на остальные качественные показатели молока – содержание белка, его фракций, плотность, кислотность, СОМО, лактозы. Примечательно крайне низкое содержание соматических клеток в молоке коров всех групп (120,45 тыс./см³ – контрольная; 118,00 тыс./см³ – I опытная; 90,00 тыс./см³ – II опытная).

Очевидно, для выработки сыров молоко было малоприспособлено вследствие недостаточного содержания казеина и низкой кислотности и из-за особенностей его минерального состава.

Минеральный состав проб молока, отобранных в ходе второго опыта, представлен в таблице 28.

Таблица 28 – Минеральный состав молока подопытных коров во втором опыте (M±m), n=3

Показатель	Ед. изм.	Норма	Группа		
			Контрольная	I опытная	II опытная
Минеральные вещества молока, входящие в казеиновый комплекс					
Кальций	г/кг	1,25-1,50	1,27±0,05	1,40±0,09*	1,33±0,03
Фосфор	г/кг	0,60-1,30	0,77±0,03	0,73±0,03	0,67±0,03
Натрий	г/кг	0,36-0,78	0,20±0,00	0,20±0,00	0,13±0,03
Калий	г/кг	1,26-1,70	1,20±0,05	1,13±0,10	1,07±0,05
Магний	г/кг	0,01-0,03	0,02±0,00	0,02±0,00	0,02±0,00
Соотношение макроэлементов казеинового комплекса					
Кальций: фосфор		1,12-2,08	1,67±0,14	1,91±0,19	1,98±0,11
Кальций: калий		0,88-0,99	1,07±0,10	1,27±0,14	1,27±0,07
Кальций: натрий		1,92-3,47	6,33±0,27	7,00±0,47	11,17±1,92
Микроэлементы					
Цинк	мг/кг	0,20-7,00	3,77±0,83	2,77±0,03	3,17±0,40
Медь	мг/кг	0,02-0,72	0,87±0,07	0,90±0,08	0,90±0,05
Железо	мг/кг	2,70-12,00	12,67±0,58	8,83±1,58	8,90±1,80
Марганец	мг/кг	0,03-0,26	0,03±0,00	0,03±0,00	0,03±0,00

Из анализа данных таблицы 28 следует, что в ходе опытного кормления в молоке коров I опытной группы процентное содержание кальция было выше по сравнению с контрольной группой на 10,2% ($p < 0,05$), содержание фосфора снизилось на 5,2%, за счет этого соотношение кальция к фосфору увеличилось и составило 1,91:1.

Отмечено увеличение в молоке коров II опытной группы по сравнению с контролем содержания кальция – на 4,70%, что при снижении содержания фосфора на 13,0% обусловило более широкое кальций – фосфорное соотношение - 1,98:1 против 1,67:1.

Выявлено более низкое содержание в молоке коров опытных групп, по сравнению с контрольной, калия (на 5,8-10,8%), натрия (у коров II опытной группы на 35,0%), железа (на 29,8-30,3%) и цинка (на 15,9-26,5%). Этот фактор, по-видимому, объясняется тем, что при повышении удоев под воздействием кормовых добавок общий вынос из организма животных с молоком основных макро- и микроэлементов увеличился.

Соотношение макроэлементов, входящих в казеиновый комплекс, было оптимальным в молоке животных всех групп только в отношении кальций-фосфор. Соотношение кальция к калию и кальция к натрию у всех подопытных животных было завышенным. Данный фактор негативно отражается на показателях сыропригодности молока коров симментальской породы в среднегорной зоне Республики Алтай и обусловлено особенностями геохимической провинции.

Данные результаты получены совместно с Шевченко С.И. и опубликованы единолично [55] и в соавторстве с Шевченко С.И., Шевченко А.И., Пшеничниковой Е.Н. [172].

Для повышения концентрации минеральных веществ в молоке необходима организация полноценного минерального питания коров не только во время лактации, но и в период запуска на фоне достаточной обеспеченности микрофлоры рубца энергией (Волгин В.И. и др., 2006).

3.3.5 Минеральный состав и морфобиохимические показатели крови коров во втором опыте

Данные анализа минерального состава проб крови коров, отобранных в ходе второго научно-производственного опыта, представлены в таблице 29.

Таблица 29 – Минеральный состав крови коров во втором опыте ($M \pm m$), $n=5$

Показатель	Ед. изм.	Норма	Группа		
			Контрольная	I опытная	II опытная
Кальций	ммоль/л	2,3-3,2	2,37±0,03	2,15±0,06*	2,24±0,06
Фосфор	ммоль/л	1,4-2,9	1,62±0,08	1,71±0,01	1,74±0,04
Са/Р	-	1,5-2,0	1,49±0,07	1,26±0,03*	1,26±0,05*
Магний	ммоль/л	0,82-1,23	0,97±0,13	0,87±0,05	1,10±0,06*
Хлориды	ммоль/л	94,0-104,0	101,76±1,43	99,32±1,14	99,18±1,18
Цинк	мкмоль/л	45,0-70,0	78,5±4,60	80,1±5,48	73,3±3,24
Железо	мкмоль/л	10,0-20,0	7,08±0,16	7,12±0,21	6,76±0,14
Медь	мкмоль/л	12,5-18,8	14,56±1,12	14,47±0,75	14,71±0,80
Марганец	мг/л	1,8-2,7	1,50±0,04	1,55±0,08	1,46±0,02

В крови коров опытных групп во втором опыте содержание кальция было на 6,53-10,4% ниже нормы (2,15-2,24 ммоль/л). У животных I опытной группы содержание кальция было ниже, чем у контрольных, на 9,3% ($p < 0,05$), а у коров II опытной группы – на 5,5%. При том, что содержание кальция в крови коров I опытной группы достоверно снизилось, его концентрация в молоке была выше по сравнению с контрольной группой на 10,2% (таблица 28). В крови животных всех групп был пониженный уровень железа.

Очевидно, что при увеличении молочной продуктивности под влиянием кормовой добавки, существенно увеличилось выведение кальция с молоком. Содержание фосфора в крови коров опытных групп, которые получали его дополнительно с кормовой добавкой по 20 г на голову в сутки, увеличилось по сравнению с показателями контрольной группы, соответственно, на 5,6% (I опытная) и на 7,4% (II опытная). В крови коров II опытной группы было выявлено более высокое содержание магния на 12,6% ($p < 0,05$) по сравнению с контрольной группой.

Коровы II опытной группы получали кормовую добавку № 3, содержащую препарат «Кормомикс-МОС», который, по-видимому, оказал положительное влияние на микрофлору рубца, стимулируя её развитие, что отразилось на усвояемости компонентов кормов, в том числе, минеральных.

Морфологические показатели крови коров в ходе опытного кормления приведены в таблице 30.

Таблица 30 – Морфологические показатели крови коров во втором опыте (M±m), n=5

Показатель	Ед. изм.	Норма	Группа		
			Контрольная	I опытная	II опытная
Гемоглобин	г/л	99-129	99±6,1	87±4,9	89±4,8
Эритроциты	10 ¹² /л	5,0-7,5	4,08±0,29	4,28±0,24	4,22±0,36
Лейкоциты	10 ⁹ /л	4,5-12,0	4,72±0,40	4,20±0,49	5,68±0,40
Лимфоциты	10 ⁹ /л	40,0-75,0	66,20±3,23	64,80±3,77	63,20±4,19
Эозинофилы	10 ⁹ /л	4,0-9,0	11,40±2,57	7,60±1,97	9,40±0,73

Из анализа данных таблицы 30 видно, что среднее содержание гемоглобина в крови коров опытных групп в ходе второго опыта было ниже нормативных значений (на 0,2-12,1%), его уровень был меньше, чем у контрольной группы, соответственно, на 11,9% и 9,5%.

Содержание эритроцитов в крови коров всех групп также было ниже нормы на 14,4-18,4%, с некоторой тенденцией их увеличения у животных опытных групп на 4,9% и на 3,4%.

В крови коров I опытной группы во втором опыте был выявлен пониженный относительно нормы уровень лейкоцитов – $4,20 \times 10^9$ /л.

У коров контрольной и II опытной групп в ходе второго научно-производственного опыта также было выявлено незначительное повышение содержания эозинофилов – 11,40 и $9,40 \times 10^9$ /л, которые играют важную роль в разрушении токсинов белкового происхождения, чужеродных белков и иммунных комплексов (Громыко Е.В., 2005).

Данные анализов сыворотки крови на основные биохимические показатели, полученные в ходе второго научно-производственного опыта, представлены в таблице 31.

Таблица 31 – Биохимические показатели сыворотки крови коров во втором опыте ($M \pm m$), $n=5$

Показатель	Ед. изм.	Норма	Группа		
			Контрольная	I опытная	II опытная
Альбумин	г/л	27,0-43,0	30,34±0,81	30,80±1,03	31,66±0,94
Аланинамино- трансфераза	ед./л	17,0-37,0	87,80±2,01	95,40±4,28	91,20±5,04
Аспаргатамино- трансфераза	ед./л	48,0-110,0	36,00±3,06	25,00±2,42*	33,40±2,07
Щелочная фосфатаза	ед./л	29,0-153,0	94,80±3,66	116,40±36,69	96,80±11,09
Билирубин	мкмоль/л	0,2-5,1	5,15±0,12	3,96±0,75	4,09±0,34*
Холестерин	ммоль/л	2,3-6,6	5,34±0,24	4,87±0,31	4,97±0,28
Триглицериды	ммоль/л	0,22-0,60	0,40±0,01	0,37±0,03	0,40±0,02

Из анализа данных таблицы 31 видно, что содержание аланинаминотрансферазы (АЛТ) в крови коров I опытной группы уменьшилось по сравнению с контрольной на 30,5% ($p < 0,05$).

В сыворотке крови коров II опытной группы в конце опыта снизилось содержание билирубина на 20,6% ($p < 0,05$).

У коров I опытной группы в сыворотке крови данный показатель снизился на 23,1%. У животных контрольной группы содержание билирубина было несколько повышенным относительно нормы (5,15 мкмоль/л, при верхней границе нормы 5,1 мкмоль/л).

Повышение уровня билирубина в крови животных возможно вследствие нарушения пигментообразующей функции печени, которое сопровождается повышением давления в желчных протоках (Тресницкий С.Н., 2018).

Снижение концентрации аланинаминотрансферазы и билирубина в крови коров опытных групп косвенно свидетельствует, что под влиянием изучаемых кормовых добавок предположительно восстановилась функция гепатоцитов, что

указывает на процесс детоксикации организма. По-видимому, данный эффект оказал входящий в состав комплексной кормовой добавки шрот облепихи. Так, Данилкина О.П. (2019) сообщает, что применение шрота облепихи оказало выраженный положительный эффект на восстановление функции печени больных гепатозами телят, рожденных от матерей с метаболическим ацидозом.

Данные результаты получены и опубликованы единолично [53].

3.3.6 Экономическая эффективность производства молока и сыра при использовании комплексных кормовых добавок № 2 и № 3 на основе шрота облепихи активированного ферментированного во втором опыте

В конце второго опыта была проведена оценка экономической эффективности производства молока и сыра под влиянием изучаемых кормовых добавок.

По мнению Т.С. Хорошиловой (2021), в Республике Алтай экономически выгодно производить твердые сыры. При этом, по данным автора, качественные характеристики и выход сыра напрямую зависят от химического состава, органолептических, технологических и биологических характеристик молока-сырья.

Таким образом, актуально изучение не только молочной продуктивности коров, но и количественных и качественных характеристик, вырабатываемых из молока продуктов. В таблице 32 представлены результаты расчетов экономической эффективности производства молока при использовании в рационах коров на раздое новых кормовых добавок.

Таблица 32 – Показатели экономической эффективности производства молока при использовании в рационах коров кормовых добавок во втором опыте (в расчете на 1 голову)

Показатель	Ед. изм.	Группа		
		Контрольная	I опытная	II опытная
Получено молока за 50 дней лактации	кг	575,15±23,65	678,15±23,65*	699,65±26,56**
Молоко базисной жирности (3,4%)	кг	580,10±0,34	718,20±0,61*	755,46±0,45*
Цена реализации кг 1 молока базисной жирности	руб.	25,00	25,00	25,00
Затраты на кормовые добавки	руб.	-	710,00	935,00
Стоимость реализованного молока	руб.	14502,50	17955,00	18886,30
Стоимость реализованного молока за вычетом затрат на кормовые добавки	руб.	14502,50	17245,00	17951,30
Прибыль (убыток) на 1 голову по сравнению с контролем	руб.	-	+ 2745,50	+ 3448,80

Из анализа полученных данных видно, что при скармливании в течение 50 дней изучаемых кормовых добавок полновозрастным коровам симментальской породы на раздое, в условиях «ОС «АЭСХ» получена дополнительная прибыль от реализации молока в расчете на одну голову от коров I опытной группы 2745,5 рублей, от коров II опытной группы – 3448,8 рублей.

По окончании второго опыта было проведено изучение технологических свойств молока – от каждой группы коров отобрали методом средней пробы по 14,0 кг молока, из которого были выработаны твердые сычужные сыры по технологии «Пармезан». Сыры типа «Пармезан» – востребованный на рынке

продукт, их стоимость в 2-3 раза выше, чем у традиционных твердых сычужных сыров типа «Советский» и «Швейцарский» (Жукова Е.А., 2017).

Результаты дегустационной оценки образцов твердых сычужных сыров, произведенных из молока коров контрольной и опытных групп, приведены в таблице 33.

Таблица 33 – Показатели дегустационной оценки образцов сыров

Показатель	Группа		
	Контрольная	I опытная	II опытная
Общая оценка качества сыра, балл	89	87	90
Оценка по вкусу и запаху, балл	39	37	41
Консистенция, балл	24	24	23
Цвет, балл	3	3	3
Рисунок, балл	10	10	10
Внешний вид, балл	8	8	8
Упаковка и маркировка, балл	5	5	5

Из анализа данных таблицы 33 видно, что при дегустационной оценке образцов сыров, выработанного в лабораторных условиях из молока коров контрольной и опытной групп, не выявлено достоверных различий. Все образцы сыра получили высокий общий балл, соответствующий высшему сорту – от 87 до 90, наивысшую оценку за вкус и запах получил сыр, произведенный из молока-сырья коров II опытной группы. При оценке всех образцов сыра был снижен балл за цвет, который не соответствовал ТУ для данного продукта (светлый), при этом консистенция и рисунок были оценены достаточно высоко.

Молоко, полученное от коров группы раздоя в поздний стойловый период (последняя декада апреля) в условиях Чергинской фермы филиала ФГБНУ ФАНЦА «ОС «АЭСХ», отличается невысоким показателем выхода сыра. Использование изучаемых кормовых добавок не оказало достоверного влияния на сыропригодность молока. Расход молока-сырья для выработки 1 кг сыра составил в контрольной группе 14,91 кг, в I опытной 15,23 кг, во II опытной 14,64 кг.

Очевидно, что в поздний стойловый период выработка сыров элитных сортов связана с повышенными затратами сырья. Использование адресных комплексных добавок в этот период способствует увеличению выхода сыра от одной коровы за счет повышения молочной продуктивности. В таблице 34 представлены результаты расчетов экономической эффективности производства сыра при использовании комплексных кормовых добавок № 2 и № 3 (при оптовой закупочной цене за 1 кг сыра 700 рублей).

Таблица 34 – Экономическая эффективность производства сыра «Пармезан» при использовании в рационах коров на раздое кормовых добавок № 2 и № 3 (в расчете на 1 гол.)

Показатель	Ед. изм.	Группа		
		Контроль-ная	I опытная	II опытная
Получено молока за 50 дней лактации	кг	575,15	678,15	699,65
Расход молока-сырья на выработку 1 кг сыра	кг	14,91	15,23	14,64
Выход сыра от 1 головы	кг	38,57	44,52	47,79
Цена реализации 1 кг сыра	руб.	700,0	700,0	700,0
Затраты на кормовые добавки	руб.	-	710,00	935,00
Стоимость реализованного сыра	руб.	26999,0	31164,0	33453,0
Стоимость реализованного сыра за вычетом затрат на кормовые добавки	руб.	26999,0	30454,0	32518,0
Прибыль (убыток) на 1 голову по сравнению с контролем	руб.	-	+3455,0	+5519,0

Использование адресных комплексных добавок способствовало увеличению выхода сыра от одной коровы за счет повышения молочной продуктивности. От каждой из коров I опытной группы получено за 50 дней опыта, по сравнению с контрольной, дополнительно 103,0 кг молока натуральной жирности, от каждой коровы II опытной группы 124,5 кг молока, из которого можно выработать, соответственно, 6,76 и 8,50 кг сыра «Пармезан».

При переработке молока в сыр «Пармезан» экономическая эффективность применения изучаемых кормовых добавок выше, чем при реализации молока-сырья. Расчетная дополнительная прибыль от каждой из коров I опытной группы составляет 3455,0 рублей, от одной коровы II опытной группы – 5519,0 рублей.

3.3.7 Молочная продуктивность и физико-химические показатели молока подопытных коров через 50 дней после окончания второго опыта

С целью изучения последствий кормления коров добавками на показатели продуктивности и физиологическое состояние лактирующих коров, в июне 2020 г было проведено контрольное доение подопытных коров с определением жира и белка в молоке, результаты представлены в таблице 35.

Таблица 35 – Молочная продуктивность подопытных коров и основные качественные показатели молока через 50 дней после окончания второго опыта ($M \pm m$), $n=10$

Показатель	Ед. изм.	Группа		
		Контрольная	I опытная	II опытная
Среднесуточный удой	кг	12,78±0,65	13,99±0,85	13,92±0,67
Содержание жира	%	3,63±0,21	3,78±0,22	4,05±0,13
Содержание белка	%	3,33±0,09	3,38±0,08	3,51±0,08

Через 50 дней после окончания опыта, у животных опытных групп сохранилась положительная тенденция в отношении показателей суточного удоя, содержания жира и белка в молоке.

Так, средний суточный удой коров от коров I опытной группы был выше на 9,76%, чем у контрольной, а во II опытной группе – больше на 8,92%. Содержание жира в молоке коров I опытной группы было выше, чем в контрольной на 0,15%, у коров II опытной группы – на 0,42%. Содержание белка в молоке коров I опытной группы было выше, чем в контрольной на 0,05%, в молоке коров II опытной группы – на 0,18%.

Данные анализа физико-химических показателей молока через 50 дней после окончания второго опыта представлены в таблице 36.

Таблица 36 – Физико-химические показатели молока коров через 50 дней после окончания второго опыта ($M \pm m$), $n=3$

Показатель	Норма	Группа		
		Контроль	I опытная	II опытная
Кислотность, °Т	16,0-18,0	16,20±0,22	17,05±0,33	16,87±0,24
Плотность, кг/м ³	1027,0-1032,0	1029,8±0,36	1030,7±0,85	1030,5±0,42
Казеин, %	2,2-3,0	2,89±0,14	2,69±0,06	2,79±0,03
Казеин, от белка, %	75,0-85,0	79,28±0,11	79,72±1,11	79,14±0,99
Сывороточные белки, %	0,30-0,95	0,70±0,01	0,69±0,06	0,74±0,07
Сывороточные белки, от белка, %	15,0-25,0	20,72±0,11	20,28±1,11	20,86±0,99
Сухое вещество, %	10,0-15,0	12,50±0,32	12,79±0,19	13,33±0,34
СОМО, %	min 8,2	8,95±0,06	9,14±0,14	9,21±0,11
Лактоза, %	4,0-5,3	4,80±0,04	4,93±0,03*	4,81±0,12
Мочевина, мг/%	15,0-35,0	31,10±2,23	26,24±0,93	26,89±2,34
Точка замерзания, °С	- 0,52	-0,538±0,01	-0,552±0,00	-0,543±0,01
Лимонная кислота, %	0,15-0,23	0,18±0,01	0,18±0,01	0,20±0,01
Свободные жирные кислоты, %	0,05-0,30	0,24±0,02	0,30±0,04	0,30±0,03
Соматические клетки, тыс./см ³	max 500	376,7±159,5	93,50±1,65	127,0±27,4
Соматические клетки в сборном молоке, тыс./см ³	-	125	90	97
Сычужная свертываемость, класс	-	III (38 мин)	III (51 мин)	III (36 мин)
Сычужная свертываемость при добавлении 0,025 г СаСl ² , класс	-	II (20 мин)	II (26 мин)	II (24 мин)

Установлено, что в летний период при пастбищном содержании в молоке коров всех групп была выявлена оптимальная кислотность (16,2-17,05°Т), высокое содержание казеина (2,69-2,89%), низкий уровень соматических клеток (90-125 тыс./см³). Достоверная разница ($p < 0,05$) выявлена только в содержании лактозы у коров I опытной группы (выше на 2,7%).

В пробах сборного молока во всех группах была выявлена низкая сыропригодность – III класс по сычужной пробе. Время образования сычужного сгустка в молоке коров контрольной группы составило 38 минут, I опытной – 51 минут, II опытной – 36 минут.

Лишь после добавления 0,025 г CaCl_2 были получены результаты сычужной пробы, соответствующие II классу (соответственно, 20, 26 и 24 мин).

Характеристика минерального состава проб молока, отобранных через 50 дней после окончания опыта, представлена в таблице 37.

Таблица 37 – Минеральный состав молока подопытных коров через 50 дней после окончания опыта ($M \pm m$), $n=3$

Показатель	Ед. изм.	Норма	Группа		
			Контрольная	I опытная	II опытная
Минеральные вещества молока, входящие в казеиновый комплекс					
Кальций	г/кг	1,25-1,50	1,27±0,11	1,23±0,07	1,40±0,00
Фосфор	г/кг	0,60-1,30	0,80±0,00	0,83±0,03	0,83±0,03
Магний	г/кг	0,012-0,030	0,020±0,00	0,017±0,00	0,017±0,00
Калий	г/кг	1,26-1,70	0,77±0,14	0,63±0,03	0,53±0,07
Натрий	г/кг	0,36-0,78	0,20±0,00	0,20±0,00	0,20±0,00
Соотношение макроэлементов казеинового комплекса					
Кальций: фосфор		1,12-2,08	1,58±0,14	1,49±0,13	1,67±0,05
Кальций: калий		0,88-0,99	1,75±0,25	1,80±0,22	2,76±0,35
Кальций: натрий		1,92-3,47	6,33±0,54	6,17±0,36	7,00±0,00
Микроэлементы					
Железо	мг/кг	2,70-12,00	11,17±0,79	7,93±1,29	7,83±1,71
Медь	мг/кг	0,02-0,72	0,77±0,12	0,97±0,19	0,90±0,08
Цинк	мг/кг	0,20-7,00	2,63±0,10	2,17±0,10*	2,33±0,17
Марганец	мг/кг	0,030-0,260	0,027±0,003	0,027±0,003	0,030±0,000

Из анализа данных таблицы 37 следует, что содержание калия (0,53-0,77 г/кг) и натрия (0,20 г/кг) было ниже оптимальных показателей в молоке коров всех групп, у коров I опытной группы ниже нормы на 1,6% была концентрация кальция. Очевидно, низкая сыропригодность молока коров симментальской породы «ОС «АЭСХ» связана с низким содержанием данных макроэлементов.

Данные результаты получены и опубликованы совместно с Ковалем А.Д., Беловым А.Н., Пшеничниковой Е.Н., Мироновой А.В., Пушкарёвым В.А. [54].

Невысокая сыропригодность молока коров стада ОС «АЭСХ» также может быть обусловлена низкой частотой желательного аллеля каппа-казеина В ($0,328 \pm 0,03\%$), что установлено в исследовании Гончаренко Г.М. и др. (2016), проведённом на большой выборке – 233 гол. Полученные данные противоречат общепринятым, поскольку в летний период при пастбищной системе содержания молоко отличается наивысшей сыропригодностью (Барабанчиков Н.В, 1972; Савина И.П., 2017; Майоров А.А., Мусина О.Н., 2019).

3.3.8 Минеральный состав и морфобиохимические показатели крови подопытных коров через 50 дней после окончания второго опыта

Данные исследований минерального состава крови коров приведены в таблице 38.

Таблица 38 – Минеральный состав крови коров через 50 дней после окончания второго опыта ($M \pm m$), $n=5$

Показатель	Норма	Группа		
		Контрольная	I опытная	II опытная
Кальций, ммоль/л	2,30-3,20	2,68 \pm 0,06	2,50 \pm 0,07	2,54 \pm 0,03
Фосфор, ммоль/л	1,40-2,90	1,60 \pm 0,03	1,62 \pm 0,03	1,68 \pm 0,04
Са/Р	1,50-2,00	1,67 \pm 0,06	1,54 \pm 0,04	1,52 \pm 0,05
Хлориды, ммоль/л	94,00-104,00	102,20 \pm 0,54	100,02 \pm 0,89	98,38 \pm 1,26*
Магний, ммоль/л	0,82-1,23	1,02 \pm 0,11	0,99 \pm 0,04	1,16 \pm 0,07
Железо, мкмоль/л	10,0-20,0	7,34 \pm 0,14	6,80 \pm 0,43	8,05 \pm 0,51
Цинк, мкмоль/л	45,0-70,0	84,1 \pm 5,11	84,5 \pm 7,01	73,5 \pm 9,15
Медь, мкмоль/л	12,5-18,8	14,94 \pm 1,12	14,3 \pm 0,95	14,91 \pm 0,77
Марганец, мг/л	1,8-2,7	1,62 \pm 0,02	1,58 \pm 0,01	1,51 \pm 0,01

Анализ данных таблицы 38 показал, что минеральный состав крови у всех подопытных коров в пастбищный период нормализовался практически по всем изучаемым показателям, включая кальций-фосфорное соотношение.

В крови коров II опытной группы содержание магния было выше, чем в контроле, на 12,8%. У коров II опытной группы концентрация хлоридов в крови была меньше на 3,7% ($p < 0,05$), чем у коров контрольной группы, при этом данный показатель находился в пределах референтных значений.

Морфологические показатели крови подопытных групп представлены в таблице 39.

Таблица 39 – Морфологические показатели крови коров через 50 дней после окончания опыта ($M \pm m$), $n=5$

Показатель	Ед. изм.	Норма	Группа		
			Контрольная	I опытная	II опытная
Гемоглобин	г/л	99-129	85±3,7	88±6,7	80±4,9
Эритроциты	10 ¹² /л	5,0-7,5	4,48±0,21	4,40±0,28	4,34±0,17
Лейкоциты	10 ⁹ /л	4,5-12,0	8,72±1,13	6,00±0,75	7,10±0,88
Лимфоциты	10 ⁹ /л	40-75	42,40±2,48	43,40±3,62	44,20±3,83
Эозинофилы	10 ⁹ /л	4-9	19,80±3,34	15,40±3,42	19,80±1,75

Из анализа данных таблицы 39 следует, что содержание гемоглобина и эритроцитов в крови коров всех групп было ниже нормативных показателей. Концентрация гемоглобина была, соответственно, 85; 88 и 80 г/л, уровень эритроцитов – 4,48; 4,40; 4,34 × 10¹²/л. В крови коров всех групп отмечена эозинофилия (15,40–19,80 10⁹/л).

Данные, полученные при исследовании биохимических показателей сыворотки крови животных, отражены в таблице 40.

Изучаемые биохимические показатели сыворотки крови у коров всех групп через 50 дней после окончания второго опыта, в пастбищный период, находились в пределах нормы, между группами не выявлено достоверных различий.

Таблица 40 – Биохимические показатели сыворотки крови коров через 50 дней после окончания опыта ($M \pm m$), $n=5$

Показатель	Ед. изм.	Норма	Группа		
			Контрольная	I опытная	II опытная
Альбумин	г/л	27-43	37,00±1,67	37,18±1,21	36,06±1,19
Билирубин	мкмоль/л	0,20-5,10	2,08±0,13	2,33±0,32	1,96±0,40
Холестерин	ммоль/л	2,3-6,6	5,39±0,34	5,40±0,32	5,36±0,19
Триглицериды	ммоль/л	0,22-0,60	0,41±0,01	0,41±0,02	0,39±0,03
Аспартатамино-трансфераза	ед./л	48-110	103,20±3,67	102,40±3,37	103,30±2,17
Аланинамино-трансфераза	ед./л	17-37	32,40±1,12	32,40±1,82	32,00±1,36

3.4 Характеристика воспроизводительной способности подопытных коров

Воспроизводство стада на сегодняшний день является важнейшим параметром, поскольку яловость напрямую влияет на основные производственные показатели молочного скотоводства – молочную продуктивность, выход телят и продуктивное долголетие коров. Увеличение продолжительности сервис-периода является одной из основных причин выбраковки коров дойного стада (Рудишина Н.М. и др., 2018).

Интервал от отела до первого осеменения – основной критерий, характеризующий репродуктивную способность коров, поскольку он определяет ряд других показателей, в том числе, оплодотворяемость, индекс осеменения и продолжительность интервала от отела до оплодотворения. Его оптимальная продолжительность – 65 дней (Медведев Г.Ф., 2021). При увеличении молочной продуктивности, в том числе, за счет использования кормовых добавок, в ряде случаев происходит удлинение сервис-периода. В наших исследованиях установлено, что в стаде ОС «АЭСХ» показатели воспроизводства имеют оптимальные параметры, а при использовании шрота облепихи и комплексных

кормовых добавок, при увеличении молочной продуктивности, была отмечена тенденция к снижению продолжительности сервис-периода и связанного с ним межотельного периода.

Результаты оценки воспроизводительной способности коров «ОС «АЭСХ» представлены в таблице 41.

Таблица 41 – Воспроизводительная способность подопытных коров ($M \pm m$), $n=5$

Показатель	Группа		
	Контрольная	I опытная	II опытная
Первый опыт			
Сервис-период, суток	82,56±8,90	70,11±6,85	79,78±6,85
Межотельный период, суток	368,10±8,78	357,78±12,89	365,52±5,95
Индекс осеменения	1,67±0,22	1,44±0,28	1,56±0,17
Второй опыт			
Сервис-период, суток	81,40±6,94	79,58±4,94	61,62±5,72*
Межотельный период, суток	367,15±6,94	365,15±6,94	348,18±6,70*
Индекс осеменения	1,78±0,26	1,67±0,16	1,22±0,21

Из анализа данных таблицы 41 следует, что во втором научно-производственном опыте при скармливании коровам на раздое в течение 50 дней кормовой добавки № 3 в количестве 0,52 кг сервис-период у коров II опытной группы сократился по сравнению с животными контрольной группы на 19,8 дней ($p < 0,05$), межотельный период уменьшился на 19,0 дней ($p < 0,05$).

Индекс осеменения рассчитывается суммарным количеством осеменений на одну стельность и является важнейшим критерием, характеризующим воспроизводство крупного рогатого скота. Оптимальный показатель индекса осеменения равен 1,5-2,0 (А. Чомаев, 2007). В стаде «ОС «АЭСХ» в двух опытах выявлены оптимальные значения индекса осеменения как в контрольной, так и в опытных группах. Наименьший индекс осеменения 1,22 (меньше, чем в контроле, на 31,4%) был отмечен во II опытной группе коров, которым скармливали в ходе второго опыта 0,52 кг кормовой добавки № 3, в состав которой входил пребиотик «Кормомикс-МОС».

Полученные результаты согласуются с данными Desouky A.M. et al. (2014), которые свидетельствуют, что применение коровам препарата «Целманакс Р», аналогичного по составу «Кормомикс-МОС» в течение двух недель до отела способствовало сокращению сроков инволюции матки с 29,8 до 24,9 суток, а сервис-периода с 75,3 до 66,0 суток по сравнению с контролем. Авторы исследования отмечают, что при использовании данного препарата отмечалось повышение в крови опытных коров уровня иммуноглобулинов.

3.5 Производственная проверка результатов научно-производственных опытов

По результатам проведенных двух научно-производственных опытов в период с декабря 2020 по март 2021 года на базе «ОС «АЭСХ» – филиала ФГБНУ ФАНЦА, с. Черга Шебалинского района Республики Алтай была проведена производственная проверка результатов научно-производственных опытов по использованию фитоминеральных комплексных кормовых добавок на основе шрота облепихи в рационах лактирующих коров. Длительность производственной проверки составила 100 дней. Было отобрано 80 новотельных полновозрастных коров 3 лактации и старше, из которых сформировали четыре группы по 20 голов: контрольная и три опытные.

Схема производственной проверки результатов научно-производственных опытов представлена в таблице 42.

Таблица 42 – Схема производственной проверки (n=80)

Группа	n	Условия кормления
Контрольная	20	ОР
I опытная	20	ОР + 0,42 кг кормовой добавки № 1, ежедневно, с кормом
II опытная	20	ОР + 0,5 кг кормовой добавки № 2 ежедневно, с кормом
III опытная	20	ОР + 0,52 кг кормовой добавки № 3 ежедневно, с кормом

Коровы контрольной группы потребляли основной рацион, животным I опытной группы дополнительно скармливали 0,42 кг кормовой добавки № 1 на основе активированного шрота облепихи, коровам II опытной группы добавляли кормовую добавку № 2 в количестве 0,5 кг, коровам III опытной группы скармливали 0,52 кг кормовой добавки № 3.

В период производственной проверки изучали количественные и качественные показатели молока подопытных коров (таблица 43).

При использовании комплексной кормовой добавки № 1 на основе активированного шрота облепихи в количестве 0,42 кг на голову в сутки, от каждой из коров I опытной группы за первые 100 дней лактации было получено молока натуральной жирности, в среднем, на 150,0 кг (на 13,2%) больше, чем от животных, входящих в контрольную группу, экономический эффект на 1 голову составил 2950 руб.

При скармливании комплексной кормовой добавки № 2 в количестве 0,5 кг на голову в сутки от каждой из коров II опытной группы по сравнению с контролем было получено дополнительно, в среднем, 145,0 кг молока в натуральном весе, что на 12,6% выше контрольной группы. Экономический эффект составил 2930 руб. на 1 голову. При скармливании комплексной кормовой добавки № 3 в количестве 0,52 кг от каждой головы III опытной группы было дополнительно получено, в среднем, 170,0 кг молока, что на 14,8% больше, чем в контроле. Экономический эффект составил 3230 руб. на голову.

Таблица 43 – Результаты производственной проверки комплексных кормовых добавок на основе шрота облепихи активированного ферментированного

Показатель	Ед. изм.	Группа			
		Контроль	I опытная	II опытная	III опытная
Количество коров в группе	гол.	20	20	20	20
Получено молока натуральной жирности за 100 дней лактации на 1 голову	кг	1120,0	1270,0	1265,0	1290,0
Получено молока по сравнению с контрольной группой на 1 голову	кг/%	-	+150,0 / +13,2%	+145,0 / +12,6%	+170,0 / +14,8%
Массовая доля жира в молоке	%	4,12	4,20	4,15	4,22
Массовая доля белка в молоке	%	3,12	3,18	3,22	3,19
Цена 1 кг молока, руб.	-	25,0	25,0	25,0	25,0
Стоимость молока, полученного от 1 головы	руб.	28000,0	31750,0	31625,0	32250,0
Расход кормовой добавки на 1 голову	кг/ гол	-	42,0	50,0	52,0
Стоимость 1 кг кормовой добавки	руб.	-	19,0	13,9	19,6
Затраты на кормовые добавки на 1 гол.	руб.	-	800,0	695,0	1020,0
Стоимость молока от 1 коровы за вычетом затрат на кормовые добавки	руб.	-	30950,0	30930,0	31230,0
Дополнительный доход на 1 голову за 100 дней лактации	руб.	-	2950,0	2930,0	3230,0
Дополнительный доход на 1 голову в сутки	руб.	-	29,5	29,3	32,3

4. ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ

Крупный рогатый скот симментальской породы горноалтайской популяции отличается высокими приспособительными качествами к экстремальным природно-климатическим условиям, достаточно хорошими показателями содержания молочного жира и белка, высоким процентом выхода молодняка, продуктивным долголетием. При этом молочная продуктивность остается недостаточно высокой (3500-3700 кг), вследствие чего рентабельность производства молока в хозяйствах Республики Алтай на фоне увеличения затрат в последние годы снижается. Производство молока в регионе достигло своего пика – 91,6 тыс. тонн в 2014 году, после чего снизилось на 19,3% до 73,9 тыс. тонн в 2020 г. Основные причины снижения молочной продуктивности и валового производства молока – отсутствие в регионе племенных хозяйств, слабая кормовая база и резкий рост цен на концентрированные корма.

Рационы лактирующих коров в стойловый период дефицитны по содержанию практически всех основных элементов питания (сырой протеин, сырой жир, крахмал, сахар, фосфор, цинк, железо, йод), имеют избыток сырой клетчатки и кальция.

При этом технология молочного скотоводства в большинстве хозяйств региона практически полностью соответствует требованиям ГОСТ 33980-2016 «Продукция органического производства. Правила производства, переработки, маркировки и реализации».

На фоне кормления низкоконцентратными рационами, которые являются обязательным условием для производства органической молочной продукции, целесообразно использование адресных кормовых добавок, обладающих пробиотическими, пребиотическими, ферментными, гепатопротекторными, антиоксидантными свойствами. Вследствие специфического минерального состава кормов целесообразно использование адресных минеральных кормовых добавок из местных недорогих доступных компонентов.

Для крупного рогатого скота наиболее удобны в применении кормовые добавки, задаваемые в твердом виде.

Анализ литературного материала показал, что в 1960-1970 гг. в Горном Алтае Аборнев М.А. (1968); Березиков П.К., Поляков Н.Ф. (1970); Жданова Н.Д., Казанцева К.К. (1971) изучали влияние минеральных кормовых добавок на продуктивные показатели коров дойного стада. В последние три десятилетия научных исследований по применению кормовых добавок в кормлении коров дойного стада Республики Алтай не проводилось. При анализе кормовой базы хозяйств молочного направления региона было выявлено, что кормовые добавки в большинстве сельскохозяйственных организаций не применяются, в остальных периодически используют стандартные премиксы и добавки, эффективность которых в силу специфики местных кормов и рационов невысока.

Шрот облепихи – побочный продукт пищевой и фармацевтической промышленности Алтайского края, который производится в больших объемах, при этом обладает высокой питательной ценностью и свойствами фитобиотика. Использование побочных продуктов переработки облепихи (жом, шрот, жмых) в кормлении различных видов сельскохозяйственных животных показало их высокую эффективность (Колесниченко И.Д. 1975; Попов В.А., 2001; Мартынов В.А., 2005; Кочетов С.В. и др. 2012; Олейник Е.А., 2013; Машкина Е.И. и Степаненко Е.С., 2016; Луницын В.Г., 2018).

При анализе литературы выявлено, что отсутствуют опубликованные данные о результатах применения в кормлении коров дойного стада шрота облепихового активированного ферментированного производства ЗАО «Алтайвитамины», г. Бийск. Данная кормовая добавка помимо того, что является фитобиотиком, обладает свойствами пробиотика, пребиотика и фермента, благодаря чему стимулирует микрофлору рубца у жвачных (Ушакова Н.А., 2013).

Имеется крайне мало данных о применении побочных продуктов переработки облепихи в составе комплексных кормовых добавок. В опытах на бычках Попов В.А (2001) использовал облепиховый жом в сочетании с цеолитом,

в исследованиях на коровах дойного стада Мартынов В.А. (2005) применял в кормлении адресный БМВК на основе шрота облепихи.

Кормовые добавки, произведенные на основе дрожжей *Saccharomyces cerevisiae*, по данным Allen M.S. (2012), путем снижения кислотности рубцового содержимого, стимулируют рост целлюлозолитических бактерий и широко применяются в кормлении не только моногастричных, но и жвачных животных (Лобков В.Ю. и др. 2014; Лобанок А.Г. и др., 2014; Горелик О.В. и др. 2018; Бурякова М.А., 2020; Roberfroid M.B.; 1996; Mohanty I. et al., 2014; Klebaniuk R. et al., 2014; Olagaray K.E. et al., 2019; Knoblock C.E., 2019, Rodrigues R.O. et al., 2019).

В то же время продукты биотехнологической переработки дрожжей – маннанолигосахариды (МОСы) в кормлении коров дойного стада применяются не так часто и их влияние на продуктивные и физиологические показатели данной группы животных изучено в меньшей степени. Основной механизм действия маннанолигосахаридов – способность связывать маннаночувствительные рецепторы условно патогенных бактерий и предупреждать колонизацию ими желудочно-кишечного тракта (Gibson G.R., 1995).

«Кормомикс-МОС» – пребиотический препарат производства ПО «Сиббиофарм» г. Бердск. Является продуктом биотехнологической переработки – клеточными стенками дрожжей, состоящих преимущественно из маннанолигосахаридов и бета-глюканов. При анализе литературы выявлено, что нет опубликованных данных о влиянии данной кормовой добавки на продуктивные и физиологические показатели коров дойного стада.

Поскольку положительное влияние препарата «Кормомикс-МОС» на прирост живой массы и состояние микрофлоры кишечника было выявлено на нескольких видах сельскохозяйственных животных: на телках (Шмидт А.А., Рассолов С.Н., 2020), на поросятах (Филатова В.И. и др., 2015), на баранчиках (Бирюков О.И., Бирюкова О.П., 2020), вызывает определенный интерес изучение эффективности его применения в рационах лактирующих коров.

Целью диссертационной работы явилось изучение продуктивных качеств коров симментальской породы на раздое при скармливании шрота облепихового активированного и адресных комплексных кормовых добавок на его основе.

Объектом исследования служили полновозрастные коровы третьей лактации и старше симментальской породы в период раздоя. Два научно-производственных опыта и производственная проверка были проведены в 2019-2021 гг. на базе опытной станции «АЭСХ» (с 26.10.2020 г – филиал ФГБНУ ФАНЦА) в с. Черга Шебалинского района Республики Алтай.

В ходе экспериментов было изучено воздействие новых кормовых добавок на следующие признаки: молочная продуктивность и воспроизводительная способность коров, физико-химические характеристики молока, его сыропригодность, минеральный состав и морфобиохимические показатели крови, рассчитана экономическая эффективность производства молока и сыра.

Результаты проведенных опытов по использованию в кормлении коров на раздое кормовых добавок на основе шрота облепихи активированного ферментированного свидетельствуют об их положительном влиянии на продуктивные показатели и физиологическое состояние животных.

Для проведения первого научно-производственного опыта методом аналогов было сформировано три группы коров, находящихся на первом месяце лактации. Первая группа являлась контролем и получала основной хозяйственный рацион (ОР). Продолжительность опыта составила 50 дней. Животным первой опытной группы в течение всего периода опыта ежедневно скармливали дополнительно к основному рациону 0,3 кг шрота облепихового активированного, а коровам 2 опытной группы, соответственно, 0,42 кг фитоминеральной кормовой добавки № 1 на основе шрота облепихи, изготовленной непосредственно в хозяйстве.

По итогам первого опыта было установлено, что включение в рацион коров на раздое активированного шрота облепихи при том, что массовая доля жира в молоке была больше, чем в контрольной группе на 0,28% ($p < 0,05$), процент белка

в молоке выше на 0,12% ($p < 0,05$), не выявлено достоверного влияния на молочную продуктивность, с тенденцией к ее повышению на 3,6%.

Эффект от использования фитоминеральной комплексной адресной кормовой добавки № 1 проявился в повышении среднего суточного удоя на 15,8% ($p < 0,05$), массовая доля жира в молоке была больше, чем в контрольной группе на 0,37% ($p < 0,05$).

Для проведения второго опыта комплексные адресные добавки № 2 и № 3 были изготовлены промышленным способом на основе шрота облепихи активированного ферментированного (60%) и адресного премикса (40%). По адресному рецепту в АО «Зернопродукт 32» г. Новосибирск был изготовлен премикс, имеющий минеральный состав, аналогичный кормовой добавке № 1, дополнительно в него включили кобальт, селен, витамины А, Д₃ и Е.

Затем на комбикормовом заводе ИП Семашко Р.В. («Завод-А») г. Бийск адресный премикс был замешан с измельченным шротом облепихи. Суточная доза кормовой добавки № 2 увеличилась на 80 г по сравнению с аналогичной добавкой № 1, изготовленной в условиях хозяйства за счет минеральной части, поскольку для изготовления адресного премикса в промышленных условиях применялся известняк в качестве наполнителя. Однако, себестоимость комплексной кормовой добавки, изготовленной промышленным способом, оказалась значительно ниже за счет оптовых цен на минеральные компоненты (пищевая сода, монокальцийфосфат, соли микроэлементов). В кормовую добавку № 3 дополнительно ввели пребиотик «Кормомикс-МОС» из расчёта 20 г на голову.

Схема проведения второго научно-производственного опыта аналогична первому, коровы контрольной группы получали основной хозяйственный рацион, коровам первой опытной группы дополнительно скармливали ежедневно в течение всего опыта ежедневно 0,5 кг комплексной кормовой добавки № 2 на голову в сутки, коровам второй группы – 0,52 кг кормовой добавки № 3.

В результате применения комплексной кормовой добавки № 2 во время проведения второго опыта, средняя молочная продуктивность коров I опытной

группы была высоко достоверно больше на 17,9% по сравнению с контролем; массовая доля жира в молоке была выше на 0,43%. Среднесуточный удой коров, входящих во II опытную группу, получавших кормовую добавку № 3, был высоко достоверно выше, чем в контроле, на 21,7%, содержание жира в молоке больше на 0,50% ($p < 0,05$).

Помимо содержания молочного жира и белка, остальные физико-химические свойства молока под влиянием кормовых добавок существенно не изменились, за исключением первого научно-производственного опыта, в ходе которого было установлено, что в молоке коров опытных групп содержание магния в конце опыта было достоверно больше, чем в контроле на 50,0%. В молоке коров II опытной группы по результатам первого опыта была достоверно выше концентрация калия на 113,2% и марганца на 7,7%.

В ходе двух научно-производственных опытов было установлено, что количество соматических клеток в молоке всех подопытных коров было оптимальным с некоторой тенденцией их снижения у коров опытных групп. Содержание молочного жира и белка у коров контрольной группы в поздний стойловый период было пониженным, у животных опытных групп под влиянием кормовых добавок оно повышалось. Однако, в ходе второго этапа опыта, несмотря на некоторое улучшение физико-химических показателей молока, повышения его сыропригодности не произошло.

По расходу молока-сырья для производства 1 кг сыра между группами не было выявлено достоверных различий, сычужная свертываемость была одинаковой во всех группах (II класс по сычужной пробе).

В ходе изучения технологических характеристик молока через 50 дней после окончания второго опыта, была выявлена невысокая сыропригодность (III класс по сычужной пробе) в пастбищный период (16 июня), что не согласуется с данными других авторов (Барабанщиков Н.В., 1972; Савина И.П., 2017; Майоров А.А., Мусина О.Н., 2019).

По нашему мнению, низкая сыропригодность молока коров симментальской породы ОС «АЭСХ» связана с его слабой минерализацией: при довольно низком,

но в пределах нормы, содержании кальция, фосфора и магния концентрация других минеральных компонентов, входящих в казеиновый комплекс – калия и натрия, была ниже нормативных значений. Концентрация микроэлементов – цинка, железа, меди и марганца во всех пробах молока в обоих опытах была достаточной. Содержание макро- и микроэлементов в молоке тесно связано с их концентрацией и доступностью в кормах и может регулироваться с помощью адресных кормовых добавок (Овсеенко Ю.В., 1983; Клейменов Н.И., 1987; Тютиков С.Ф., 2010; Харитонов Е.Л., 2011; Булгакова Д.А., Булгаков А.М., 2019; Шевченко С.А., 2020).

В среднегорной зоне Республики Алтай в хозяйстве, где были проведены исследования, молоко коров симментальской породы отличается высокой биологической ценностью, поскольку имеет достаточно высокое содержание основных макро- и микроэлементов и низкую концентрацию соматических клеток, однако, для повышения его сыропригодности необходимо добиваться повышения содержания натрия и калия путем применения адресных кормовых добавок с минеральными компонентами в течение сухостойного периода и всего периода лактации.

Пониженную сыропригодность молока коров симментальской породы, в условиях Алтайского края отмечали Громова Т.В. и Косарев А.П. (2013), однако, авторы исследования связывали ее с высоким процентом кровности по голштинской породе в изучаемых стадах.

В стаде «ОС «АЭСХ», где прилитие симменталам крови голштинской породы минимально, дополнительным фактором, снижающим сыропригодность, молока может являться невысокий процент коров с желательными генотипами по каппа-казеину ВВ и АВ и высокой концентрацией аллеля лептина (LEP) С, который связан с повышенным соотношением жира к белку, неблагоприятным для сыроделия (Гончаренко Г.М., 2016; 2017).

Для оценки физиологического статуса животных были проведены исследования биохимического состава сыворотки крови и морфологические исследования крови. Вследствие несбалансированного кормления и низкого

качества кормов (2 и 3 класс) в поздний стойловый период у подопытных животных были выявлены незначительные нарушения в белковом, жировом обмене, установлено повышенное содержание маркеров, характеризующих легкую степень поражения печени и отклонения по некоторым морфологическим показателям. Под влиянием изучаемых кормовых добавок произошли положительные изменения в динамике отдельных интерьерных показателей.

Так, в первом опыте, в крови коров первой опытной группы, которые получали 0,3 кг шрота облепихового активированного, достоверно на 20,8% увеличилось содержание эритроцитов. В ходе второго опыта было выявлено положительное влияние кормовых добавок на состояние печени подопытных животных – содержание аланинаминотрансферазы (АЛТ) в крови коров I опытной было меньше по сравнению с контрольной на 30,5% ($p < 0,05$). В крови коров II опытной группы было более низкое по сравнению с контрольной группой содержание билирубина на 20,6% ($p < 0,05$).

В ходе второго опыта отмечалась умеренная эозинофилия в крови животных всех групп, что может свидетельствовать о латентных пастбищных инвазиях.

В ходе проведения производственной проверки установлено, что наибольший экономический эффект в условиях ОС «АЭСХ» на коровах симментальской породы в период раздоя получен от применения фитоминеральной кормовой добавки на основе шрота облепихи, изготовленной промышленным способом в количестве 0,52 кг, в состав которой входил пребиотик «Кормомикс-МОС». Дополнительная прибыль при этом составила 3230,0 рубля за 100 дней лактации (32,3 рубля в сутки).

Помимо этого, дополнительная прибыль может быть получена от сокращения сервис-периода на 19,8 дней.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании проведенных исследований можно сделать следующие **выводы:**

1. Анализ состояния молочного скотоводства в Республике Алтай показал, что основной породой является симментальская местной селекции, молочная продуктивность коров находится на невысоком уровне – средний надой, по данным Алтайстата, составил в 2020 году 3739 кг, валовое производство молока сократилось на 28,86% - с 92,7 тысяч тонн в 2014 г до 72,5 тысяч тонн в 2017 г, в последние три года стабилизировалось на уровне 73,9 тысяч тонн.

Основные причины низкой продуктивности и сокращения поголовья коров дойного стада – отсутствие в регионе собственной племенной базы, несбалансированное кормление вследствие низкой питательной ценности объемистых кормов (содержание обменной энергии в 1 кг абсолютно сухого вещества 9,15-9,63 МДж, при высоком проценте клетчатки – 31,0-38,8%), в большинстве хозяйств при этом нет собственного производства фуражного зерна.

Кормообеспеченность лактирующих коров в стойловый период находится на уровне 15-16,5 центнеров кормовых единиц, питательность рационов составляет 135-155 МДж, что обеспечивает суточные удои на уровне 10-13 кг. Структура рационов лактирующих коров на раздое в стойловый период нарушена, грубые корма 24,68% (при норме 10%), концентраты 21,82% (при норме не менее 30%). Рационы дефицитны по содержанию сырого протеина, легкопереваримым углеводам (сумма сахара и крахмала). В рационах выявлено низкое сахаропротеиновое соотношение (0,29-0,42:1) и повышенное в 3-4 раза относительно нормы соотношение кальция к фосфору (5:1-9:1).

2. Включение в рацион коров группы раздоя 0,3 кг на голову в сутки шрота облепихового активированного не оказало достоверного влияния на средний суточный удой, однако положительно отразилось на качественных характеристиках молока – содержание жира в молоке было выше по сравнению с контрольной группой на 0,28% ($p < 0,05$), содержание белка больше на 0,12%

($p < 0,05$), концентрация магния была выше на 50,0% ($p < 0,05$). Выявлено положительное влияние шрота облепихового активированного на содержание эритроцитов в крови коров опытной группы, которое было выше в сравнении с показателем контрольной группы на 20,8% ($p < 0,05$).

3. При включении в рационы коров на раздое комплексной фитоминеральной кормовой добавки №1 в количестве 0,42 кг на голову в сутки уровень молочной продуктивности был выше чем в контрольной группе на 15,8% ($p < 0,05$). Содержание жира в молоке было больше чем в контрольной группе на 0,37% ($p < 0,05$), калия на 113,2% ($p < 0,05$), марганца на 7,7% ($p < 0,05$).

4. Применение комплексной кормовой добавки №2, изготовленной промышленным способом из шрота облепихи и адресного премикса при проведении второго опыта, привело к повышению средних суточных удоев по сравнению с контрольной группой на 17,9% ($p < 0,01$), содержание жира в молоке было больше чем в контрольной группе на 0,43%. В крови коров I опытной группы содержалось меньше кальция на 9,3% ($p < 0,05$), при этом его концентрация в молоке была достоверно выше в сопоставлении с контролем на 10,2% ($p < 0,05$). Очевидно, что при увеличении молочной продуктивности под влиянием кормовой добавки, резко увеличилось выведение кальция с молоком. Уровень аланинаминотрансферазы в крови коров I опытной группы был меньше, по сравнению с контрольной, на 30,5% ($p < 0,05$).

5. Молочная продуктивность коров, которым скармливали 0,52 кг комплексной кормовой добавки №3, в состав которой был введён препарат «Кормомикс-МОС» в количестве 20 г, была выше, чем у коров контрольной группы на 21,7% ($p < 0,01$), содержание жира в молоке больше на 0,50% ($p < 0,05$), также было выше содержание свободных жирных кислот на 47,4% ($p < 0,05$). В крови выявлено более высокое содержание магния относительно контрольной группы на 12,6% ($p < 0,05$), уровень билирубина ниже на 20,6% ($p < 0,05$).

Изучаемые кормовые добавки не оказали существенного влияния на технологические показатели молока и его сыропригодность. В ходе второго научно-производственного опыта были выявлены средние показатели

сыропригодности молока во всех группах в поздний стойловый период (II класс по сычужной пробе) и низкие (III класс по сычужной пробе) – в летний период при пастбищном содержании.

6. Введение в рацион комплексной кормовой добавки № 3, в составе которой был пребиотик «Кормомикс-МОС», способствовало сокращению сервис-периода у коров на 19,8 дней ($p < 0,05$).

7. Применение комплексных кормовых добавок на основе шрота облепихового активированного ферментированного в рационах коров симментальской породы в стойловый период в условиях Республики Алтай экономически выгодно. Производственная апробация результатов опыта показала, что эффект от скармливания кормовой добавки №1 в количестве 0,42 кг на голову в сутки в течение первой трети лактации способствует повышению производства молока натуральной жирности на 150,0 кг или 13,2%, экономический эффект на 1 голову составил 2950,0 руб. При использовании 0,5 кг на голову в сутки комплексной кормовой добавки № 2 за 100 дней лактации от каждой коровы было получено в среднем на 145,0 кг (на 12,6%) больше молока в натуральном весе, чем от животных контрольной группы. Экономический эффект составил 2930,0 руб. на 1 голову. При скармливании комплексной кормовой добавки № 3 в количестве 0,52 кг на голову в сутки, от каждой из коров за 100 дней лактации в среднем получено дополнительно 170 кг молока, что на 14,8% больше, чем от животных контрольной группы. Экономический эффект составил 3230 руб. на голову.

Предложение производству

Предлагаем вводить в рационы коров на раздое комплексную фитоминеральную кормовую добавку на основе шрота облепихового активированного ферментированного, включающую пребиотик «Кормомикс-МОС», в количестве 0,52 кг/гол. В наших исследованиях это способствовало, в сравнении с контрольными показателями, повышению молочной продуктивности на 21,7%, увеличению процента жира в молоке на 0,50% и сокращению сервис-периода на 19,8 дней.

Перспективы дальнейшей разработки темы

Дальнейшая перспектива исследований заключается в разработке и изучении фитобиотических и фитоминеральных кормовых добавок на основе местного доступного сырья и подбор биологически активных компонентов (пробиотических, пребиотических и ферментных препаратов) для включения в рационы сухостойных и лактирующих коров дойного стада Республики Алтай с целью оптимизации процессов пищеварения и минерального обмена. Применение комплексных добавок имеет целью более полную реализацию генетического потенциала молочной продуктивности коров симментальской породы при кормлении низкоконцентратными рационами и получение органической молочной продукции с повышенной биологической ценностью.

Список использованной литературы

1. Аборнев, М.А. Влияние кукурузного силоса, обогащенного диаммоний-фосфатом, на обмен веществ и молочную продуктивность коров / М. А. Аборнев // Материалы зональной конференции научно-исследовательских учреждений Сибири и Дальнего Востока. – Ч.2. – Новосибирск, 1968. – С. 5-25.
2. Алибаев, Н.Б. Молочная продуктивность коров симментальской породы разной селекции / Н.Б. Алибаев, О.В. Горелик // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2013. – №6(44). – С. 102-103.
3. Алиев, А.А. Влияние нормализации минерального обмена на профилактику заболеваний коров в условиях Республики Дагестан / А.А. Алиев, З.М. Джамбулатов, С.В. Абдулхамидова [и др.] // Проблемы развития АПК региона. – 2016. – №25-1. – С. 107-110.
4. Амерханов, Х.А. Инновационные подходы к росту молочной продуктивности коров / Х.А. Амерханов, Л.А. Зернаева, О.В. Ласточкина // Инноватика и экспертиза: научные труды. – 2019. – №3 (28). – С. 64-69.
5. Анализ рынка сыров в России в 2016-2020 гг., структура розничной торговли, оценка влияния коронавируса и прогноз на 2021-2025 гг.: [Электронный ресурс]. Режимдоступа: https://businessstat.ru/images/demo/cheese_russia_demo_businessstat.pdf (дата обращения 20.01.2022 г.).
6. Анисимова, Е.И. Молочная продуктивность и воспроизводительные качества коров симментальской породы отечественной и немецкой селекции / Е.И. Анисимова // Международный научно-исследовательский журнал. – 2019. – №7 – 1 (85). – С. 55-57.
7. Антипов, В.А. Биологические препараты симбионтных микроорганизмов и их применение в ветеринарии / В.А. Антипов // Сельское хозяйство за рубежом. – 1981. – №2. – С. 43-47.
8. Багно, О.А. Фитобиотики в кормлении сельскохозяйственных животных / О.А. Багно, О.Н. Прохоров, С.А. Шевченко [и др.] // Сельскохозяйственная биология. – 2018. – Т. 53. – №4. – С. 687-697.

9. Бакин И.А., Смеситель для приготовления многокомпонентного комбикорма / И.А. Бакин, С.А. Шевченко, А.Б. Шушпанников // Достижения науки и техники АПК. – 2007. – № 2. – С. 53-54.
10. Барабанщиков, Н.В. Влияние зоотехнических факторов на состав, свойства молока коров и качество сыра: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.04.04 / Барабанщиков Николай Васильевич. – М.: ТСХА, 1972. – 47 с.
11. Бельков, Г.И. Молочная продуктивность помесей, полученных от скрещивания коров симментаприложльской породы с быками голштинской породы различных популяций / Г.И. Бельков, В.А. Панин // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2015. – №3. – С. 47-49.
12. Березиков, П.К. Влияние йодных подкормок на воспроизводительную функцию коров в Горно-Алтайской области / П.К. Березиков., Н.Ф. Поляков // Химизация сельского хозяйства Сибири: материалы юбилейной науч.-техн. конф. – Новосибирск. – 1970. – С. 179-183.
13. Бирюков, О.И. Развитие и мясная продуктивность ягнят при использовании пребиотического препарата «Кормомикс МОС» / О.И. Бирюков, О.П. Бирюкова // Аграрный научный журнал. – 2020. – №1. – С. 32-34.
14. Богатырева, И.А. Продуктивные и биологические особенности скота симментальской породы разной селекции в условиях Карачаево-Черкесской Республики: дисс. ... канд. с.-х. наук: 06.02.10 / Богатырева Ирина Азрет-Алиевна. – Черкесск, 2016. – 144 с.
15. Бобровская, О.И. Эффективность использования препаратов ферментно-пробиотического и синбиотического действия в кормлении поросят: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.08 / Бобровская Ольга Игоревна. – п. Дубровицы Московской обл., 2012. – 137 с.
16. Бокова, Т.И. Влияние растительного экстракта на толерантность крыс к тяжелым металлам / Т.И. Бокова, И.В. Васильцова, А.Г. Незавитин [и др.] // Вестник НГАУ. – 2016. – №3(40). – С. 71-77.
17. Булгакова, Д.А. Химический состав молока в зависимости от уровня минерально-витаминного питания коров / Д.А. Булгакова, А.М. Булгаков //

Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2019. – №1 (171). – С. 77-82.

18. Бурякова, М.А. Влияние кормовой добавки «Фибраза» на состав микрофлоры рубца коров в период раздоя / М.А. Бурякова, И.В. Хардик // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2020. – №7. – С. 35-47.

19. Буряков, Н.П. Кормовая добавка Симбитокс в рационе коров / Н.П. Буряков // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2021. – №1. – С. 68-72.

20. Буряков, Н.П. О сбалансированности рационов для молочного скота // Н. Буряков, И. Хардик // Комбикорма. – 2021. – №3. – С. – 42-46.

21. Викторов, П.И. Методика и организация зоотехнических опытов / П.И. Викторов, В.К. Менькин. – М.: Агропромиздат, 1991. – 112 с.

22. Владимиров, Н.И. Кормление сельскохозяйственных животных: учебное пособие / Н.И. Владимиров, Л.Н. Черемнякова, В.Г. Луницын [и др.]. – Барнаул: Изд-во АГАУ, – 2008. – 211 с.

23. Волгин, В.И. Реализация генетического потенциала продуктивности в молочном скотоводстве на основе оптимизации системы кормления (рекомендации) / В.И. Волгин // М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2006. – 36 с.

24. Выставной, А.Л. Влияние экстирпации копчиковых желез на концентрацию натрия и калия в крови кур, перепелов и мускусных уток в возрастном аспекте / А.Л. Выставной, А.Я. Рябиков // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агрономия и животноводство. – 2012. – Вып. 1. – С. 63-69.

25. Гавриленко, В.П. Генетические и паратипические факторы при создании племенного стада молочного скота / В.П. Гавриленко, А.В. Бушов, А.Н. Прокофьев // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – №2 (46). – С. 166-172.

26. Георгиевский, В.И. Новое в питании сельскохозяйственных животных / В.И. Георгиевский. – Боровск, 1979. – 123 с.

27. Голубков, А.И. Красно-пестрая порода скота Сибири / А.И. Голубков, И.М. Дунин, К.К. Аджибеков [и др.]. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2008. – 296 с.
28. Голубков, А.И. Симментальский скот немецкой селекции в условиях Хакасии / А.И. Голубков, М.М. Никитина // Достижения науки и техники АПК. – 2013. – №6. – С. 65-67.
29. Гончаренко, Г.М. Структура симментальской породы разного экогенеза по генам липидного обмена / Г.М. Гончаренко, Н.Б., Гришина, О.В. Плахина [и др.] // Актуальные проблемы сельского хозяйства горных территорий: материалы VI-й Междунар. науч.-практ. конф., Горно-Алтайск, 2017. – С. 138-140.
30. Гончаренко, Г.М. Полиморфизм гена CSN3 симментальской породы скота разных эколого-географических зон и связь генотипов с продуктивностью / Г.М. Гончаренко, Н.Б. Гришина [и др.] // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2016. – №6 (263). – С. 47-53.
31. Горелик, А.С. Технологические свойства молока при его переработке в сыр / А.С. Горелик, С.Ю. Харлап, О.В. Горелик // Теория и практика современной аграрной науки: сб. IV национальной (Всероссийской) науч. конф. с Междунар. участием. – Новосибирский государственный аграрный университет. – Новосибирск, 2021. – С. 754-757.
32. Горелик, О.В. Качественные показатели молока коров при использовании кормовых добавок «Просид» и «Минерал Актив» в разные периоды содержания / О.В. Горелик, О.Г. Лоретц, К.В. Гиберт [и др.] // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2018. – №10. – С. 48-55.
33. Горелик, О.В. Технология производства и качество сычужных сыров из молока коров разных пород / О.В. Горелик, Н.А. Федосеева, И.В. Кныш // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2019. – №57. – С. 86-92.

34. Горлов, И.Ф. Эффективность повышения молочной продуктивности коров за счет применения инновационных кормовых средств / И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, Д.В. Николаев [и др.] // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2017. – №6 (152). – С. 107-114.
35. Горлов, И.Ф. Тыквет в повышении естественной резистентности скота / И.Ф. Горлов, В.В. Безбородин, Н.И. Мамонтов // Молочное и мясное скотоводство. – 1996. – №4. – С. 18-20.
36. Гостева, Е.Р. Рациональное использование племенных ресурсов симментальского скота для производства молока и говядины: монография / Е.Р. Гостева, М.Б. Улимбашев. – Ставрополь, 2020. – 192 с.
37. Громыко, Е.В. Оценка состояния коров методами биохимии / Е.В. Громыко // Экологический вестник Северного Кавказа. – 2005. – №2. – С. 80-94.
38. Гумеров, А.Б. Молочная продуктивность коров при использовании пробиотических ферментных препаратов / А.Б. Гумеров, А.А. Белооков, О.Г. Лоретц [и др.] // Аграрный вестник Урала. – 2018. – №4 (171). – С. 1-5.
39. Давидов, Р.Б. Методика постановки зоотехнических и технологических опытов по молочному делу / Р.Б. Давидов, В.П. Аристова, Н.В. Барабанщиков [и др.] // Моск. ордена Ленина с.-х. акад. им. К.А. Тимирязева: Москва: [б. и.], 1963 – 186 с.
40. Данилкина, О.П. Влияние шрота облепихи на печень телят, больных гепатозами / О.П. Данилкина // Вестник КрасГАУ. – 2019. – №10(151). – С. 88-93.
41. Добрян, Е.И. Антиоксидантная система молока / Е.И. Добрян // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2020. – №2. – С. 101-106.
42. Дуборезов, В. Провитол в рационах новотельных коров / В. Дуборезов, В. Романов, Р. Некрасов // Животноводство России. – 2013. – Спецвыпуск по молочному скотоводству. – С. 38-40.
43. Дунин, И.М. Состояние и перспективы развития молочного скотоводства в Российской Федерации // И.М. Дунин, Р.К. Мещеров, С.Е. Тяпугин [и др.] // Зоотехния. – 2020. – №2. – С. 2-5.

44. Дунин, И.М. Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации / И.М. Дунин, Х.А. Амерханов, Г.И. Шичкин [и др.] // М.: Изд-во ФГБНУ ВНИИплем, 2018. – 274 с.

45. Дядичкина, Т.В. Влияние препарата «Седимин», фитобиотической кормовой добавки и их сочетания на морфологические показатели крови молодняка лошадей / Т.В. Дядичкина // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – №8(166). – 2018. – С. 119-125.

46. Ельчининова, О.А. Микроэлементы в наземных экосистемах Алтайской горной области: автореферат дисс ... д. с.-х. наук: 03:00:16 / Ельчининова Ольга Анатольевна. – Барнаул, 2009. – 34 с.

47. Ельчининова, О.А. Оценка биогеохимического статуса Алтайской горной области / О.А. Ельчининова // Актуальные проблемы сельского хозяйства горных территорий: материалы VII Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 70-летию Горно-Алтайского государственного университета. – Горно-Алтайск, 2019. – С. 358-363.

48. Жданова, И.Н. Лекарственное воздействие растений-адаптогенов на организм сельскохозяйственных животных / И.Н. Жданова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2021. – №5. – С. 231-234.

49. Жданова, Н.Д. О влиянии йода на молочную продуктивность коров в условиях Горного Алтая / Н.Д. Жданова, К.К. Казанцева // Микроэлементы в биосфере и применение их в сельском хозяйстве и медицине Сибири и Дальнего Востока. – Улан-Удэ. – 1971. – С. 349-351.

50. Жданова, Н.Д. Химический состав и питательность кормов по зонам Горного Алтая в зависимости от агротехники возделывания кормовых культур, срока использования и способа консервирования: дисс. ... канд. с.-х. наук: 06.02.02 / Жданова Нина Даниловна. – Барнаул, 1982. – 211 с.

51. Желтиков, А.И. Молочная продуктивность коров голштинской и симментальской пород в условиях Новосибирской области / А.И. Желтиков, Н.М.

Костомахин, Д.С. Адушинов [и др.] // Главный зоотехник. – 2020. – №4. – С. 41-49.

52. Жукова, Е.А. Продовольственное эмбарго стало поводом для развития производства элитных сортов сыра на территории Российской Федерации / Е.А. Жукова // Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам. Т.2 Технические науки: сб. научн. трудов по результатам работы II Междунар. молодежной науч.-практ. конф. – Вологда-Молочное: ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2017. – С. 177-180.

53. Заборских, Е.Ю. Влияние кормовой добавки на основе шрота облепихи и её сочетания с пребиотиком «Кормомикс-МОС» на некоторые показатели метаболизма новотельных коров / Е.Ю. Заборских // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2021. – С. 63-70.

54. Заборских, Е.Ю. К вопросу о сыропригодности молока коров симментальской породы среднегорной зоны Республики Алтай / Е.Ю. Заборских, А.Д. Коваль, А.Н. Белов [и др.] // Сыроделие и маслоделие. – 2020. – №6. – С. 8-11.

55. Заборских, Е.Ю. Минеральное питание коров в условиях Республики Алтай / Е.Ю. Заборских // Труды Международной научной онлайн-конференции «Агронаука-2020»: материалы Междунар. науч. конференции (5-6 ноября 2020 г.): сб. статей. – Новосибирск: Изд-во ГПНТБ СО РАН, 2020. – С. 150-153.

56. Заборских Е.Ю. Оптимизация рационов кормления коров дойного стада в условиях Республики Алтай: методические рекомендации / Е.Ю. Заборских, С.Я. Сыева, С.А. Шевченко // ФГБНУ ФАНЦА, Горно-Алтайский НИИСХ – филиал ФГБНУ ФАНЦА, Горно-Алтайский государственный университет – Барнаул: Азбука, 2022. – 78 с.

57. Заборских, Е.Ю. О проблемах горного молочного скотоводства в «Сибирской Швейцарии» / Е.Ю. Заборских, С.Я. Сыева // Инновации и продовольственная безопасность. – 2021. – №1(31). – С. 49-60.

58. Заборских, Е.Ю. Питательная ценность объемистых кормов Шебалинского района Республики Алтай / Е.Ю. Заборских // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сб. материалов XVI Междунар. науч.-практ. конф. (9-10 февраля 2021 г.): в 2 кн. – Барнаул: РИО Алтайского ГАУ, 2021. – Кн. 2. – С. 85-87.
59. Заборских, Е.Ю. Производство органических молочных продуктов в Республике Алтай: проблемы и перспективы / Е.Ю. Заборских // Аграрные проблемы Горного-Алтая и сопредельных регионов: материалы Всероссийской науч.-практ. конф., посвященной 90-летию Горно-Алтайского НИИ сельского хозяйства и 100-летию Министерства сельского хозяйства Республики Алтай (30 июня – 2 июля 2020 г.). – Барнаул: Изд-во Азбука, 2020 – С. 153-165.
60. Заднепрянский, И. Красно-пестрая порода молочного скота в условиях Белгородской области / И. Заднепрянский, В. Закирко // Молочное и мясное скотоводство. – 2012. – №3. – С. 21-23.
61. Иванова, Е.П. Биотехнология кормов: учебное пособие / Е.П. Иванова, О.М. Скалзуб. – Уссурийск, 2015. – 92 с.
62. Иванов, Е.А. Природные кормовые добавки в кормлении лактирующих коров / Е.А. Иванов, В.А. Терещенко, О.В. Иванова // Молочное и мясное скотоводство. – 2019. – №6. – С. 38-42.
63. Ижмулкина, Е.А. Фитобиотические кормовые добавки на основе экстрактов лекарственных растений и их использование в животноводстве. коллективная монография / Е.А. Ижмулкина, О.А. Багно, О.Н. Прохоров, Е.А. Кишняйкина [и др.]. – Кемерово, 2018. – 159.
64. Инихов, Г.С. Методы анализа молока и молочных продуктов / Г.С. Инихов, Н.П. Брио – М.: Пищевая промышленность, 1971. – 424 с.
65. Кадлец, И. Влияние зоотехнических факторов на качество и состав молока // Материалы XXI Международного конгресса. – М.: Агропромиздат, 1985. – Т.2. – С.77-84.

66. Кандинская Е.С. Мониторинг содержания кальция в сыром молоке коров / Е.С. Кандинская, С.В. Редькин, Г.В. Чебакова // Ветеринария сегодня. – 2019. – №1 (28). – С. 29-33.

67. Калашников, А.П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие. – 3-е изд. перераб. и доп.; под ред. А.П. Калашникова, В.И. Фисина, В.В. Щеглова [и др.]. – Москва. – 2003. – 456 с.

68. Камалдинов, Е.В. Генофонд пород крупного рогатого скота и свиней Западной Сибири: автореф. дис. ... докт. биол. наук: 06.02.07; 03.01.04 / Камалдинов Евгений Варисович. – Новосибирск, 2012. – 42 с.

69. Карамаева, А.С. Влияние породы на сыропригодность молока и качество сыра / А.С. Карамаева, Н.В. Соболева, С.В. Карамаев // Молочное и мясное скотоводство. – 2018. – №5. – С. 34-38.

70. Карымсаков, Т.Н. Селекционно-генетические параметры экстерьерных признаков нового внутривидового типа «Ертыс» симментальской породы крупного рогатого скота / Т.Н. Карымсаков, Н.И. Стрекозов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2019. – Т. 240. – №4. – С. 97-100.

71. Клейменов, Н.И. Минеральное питание скота на комплексах и фермах / Н.И. Клейменов, М.Ш. Магомадов, А.М. Венедиктов. – М.: Россельхозиздат, 1987. – 191 с.

72. Клименко, В.П. Качественные объемистые корма – основа полноценных рационов для высокопродуктивного скота / Адаптивное кормопроизводство. – 2019. – №3. – С. 102-115.

73. Клименок, И.И. Белковомолочность крупного рогатого скота / И.И. Клименок, Л.Д. Герасимчук, Е.Д. Ворошилова // Состояние и проблемы сельскохозяйственной науки на Алтае): сб. науч. работ. – Барнаул: ФГБНУ АНИИСХ, 2010. – С. 276-281.

74. Ковалева, О.А. Общая технология переработки сырья животного происхождения (мясо, молоко): учебное пособие для вузов / О.А. Ковалева, Е. М.

Здрабова, О.С. Киреева [и др.]; под общей редакцией О.А. Ковалевой. 3-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 444 с.

75. Колесникова, Р.Р. Влияние скармливания фитобиотика на экспрессию генов продуктивности и резистентности у кур-несушек / Р.Р. Колесникова // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2019. – №7. – С. 49-54.

76. Колесниченко, И.Д. Влияние жома и масла облепихи на клинико-физиологические и биохимические показатели крупного рогатого скота: дисс. ... канд. вет. наук: 03:00:13 / Колесниченко Иван Дмитриевич. – Москва, 1975. – 135 с.

77. Концепция развития животноводства и племенного дела в Республике Алтай на 2019-2024 гг. / С.Я Сыева, А.Т. Подкорытов, Е.Ю. Заборских [и др.] // ФГБНУ ФАНЦА, филиал «Горно-Алтайский НИИСХ», отдел ВНИИПО – Горно-Алтайск, 2019. – 75 с.

78. Коростелева, Л.А. Технология хранения и переработки продукции животноводства: учебное пособие / Л. А. Коростелева, И. В. Сухова, М. А. Канаев [и др.]. – Самара: Самарский ГАУ, 2021. – 177 с.

79. Косарев, А.П. Сыропригодные качества молока коров, разводимых в Алтайском крае / А.П. Косарев, Т.В. Громова // Сыроделие и маслоделие. – №5. – 2013. – С. 13-15.

80. Кочетов, С.В. Влияние облепихового жмыха как биологически активной добавки на липидный, белковый и витаминный состав мышечной ткани и печени молодняка овец / С.В. Кочетов, Н.Н. Параняк, В.В. Гавриляк [и др.] // Вестник мясного скотоводства. – 2012. – №1(75). – С. 26-31.

81. Кравченко, В.В. Влияние пробиотиков и пребиотиков на изменение микробиоценоза желудочно-кишечного тракта у сельскохозяйственных птиц / В.В. Кравченко, Е.А. Вольская, Л.Н. Скворцова // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: сборник статей по материалам 71-й науч.- практ. конф. студентов по итогам НИР за 2015 год. – 2016. – С. 162-165.

82. Кугенев, П.В. Методика постановки опытов и исследований по молочному хозяйству / П.В. Кугенев, Н.В. Барабанщиков. – М.: ТСХА, 1973. – 184 с.

83. Кулакова, Т.С. Влияние адсорбента и фитобиотика на плотность инфузорной фауны рубца и молочную продуктивность коров / Т.С. Кулакова, Е.А. Третьяков, Л.Л. Фомина [и др.] // Российская сельскохозяйственная наука. – 2019. – №1. – С. 43-45.

84. Лашин А. Фитопрепараты в коррекции окислительного стресса у телят / А. Лашин, Н. Симонова // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2019. – №1. – С. 13-18.

85. Ленкова, Т.Н. Эффективность отечественных пребиотиков / Т.Н. Ленкова, Д.И. Тищенко, Т.А. Егорова // Зоотехния. – 2015. – №5. – С.17-19.

86. Лобанок, А.Г. Дрожжи как основа биологически активных кормовых добавок про- и пребиотического действия / А.Г. Лобанок, Л.И. Сапунова, Н.А. Шарейко [и др.] // Известия Национальной академии наук Беларуси. Серия биологических наук. – 2014. – №1. – С. 17-22.

87. Лобков, В.Ю. Эффективность применения фитодобавки с протеинатами микроэлементов в рационах коров / В.Ю. Лобков, Н.Г. Ярлыков, А.И. Фролов // Приоритетные и инновационные технологии в животноводстве - основа модернизации агропромышленного комплекса России: материалы Междунар. науч.-практ. конф. научных сотрудников и преподавателей. – Ставрополь, 2016. – С. 282-286.

88. Лобков, В.Ю. Проблемы использования БАД в рационах сельскохозяйственных животных / В.Ю. Лобков, А.И. Фролов, Д.В. Булгаков. – Ярославль, 2014. – 118 с.

89. Лоза, Г.М. Методика определения экономической эффективности использования в сельском хозяйстве результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, новой техники, изобретений и рационализаторских предложений / Г.М. Лоза, Е.Я. Удовенко, В.К. Вовк [и др.]. – М.: Колос, 1980. – 112 с.

90. Луницын, В.Г. Новые кормовые средства и добавки в мараловодстве / В.Г. Луницын // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2018. – №3 (161). – С. 158-164.

91. Майоров, А.А. Состояние и перспективы сыроделия в Алтайском Крае и Республике Алтай / А.А. Майоров, О.Н. Мусина // Актуальные проблемы сельского хозяйства горных территорий: материалы VII Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 70-летию Горно-Алтайского государственного университета. – Горно-Алтайск, 2019. – С. 441-444.

92. Малахова, А.В. Перспективы использования облепихового шрота / А.В. Малахова, Е.В. Аверьянова // Кузбасс: образование, наука, инновации: материалы Инновационного конвента. – 2017. – С. 331-334.

93. Малков, С.В. Кормовая добавка на основе эндо- и экзометаболитов *Bacillus subtilis* – стимулятор молочной продуктивности коров / С.В. Малков, А.П. Порываева, Н.А. Верещак [и др.] // Ветеринария Кубани. – 2020. – №4. – С. 19-22.

94. Мальгин, М.А. Биогеохимия микроэлементов в Горном Алтае / М.А. Мальгин // Новосибирское отделение издательства «Наука»: Новосибирск, 1978. – 272 с.

95. Малунович, М.А. Обзор современных пробиотиков, применяемых в ветеринарной медицине / М.А. Малунович, Н.Г. Курочкина // Молодежь и наука. – 2016. – №12. – С. 12.

96. Мартынов, В.А. Влияние балансирующих добавок на уровень молочной продуктивности коров в период раздоя / В.А. Мартынов, А.М. Булгаков, Н.А. Новиков [и др.] // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2021. – №3 (197). – С. 68-72.

97. Мартынов, В.А. Молочная продуктивность коров в период раздоя в зависимости от уровня и доступности протеина: дисс. ... канд. с.-х. наук: 06:02:04 / Мартынов Владимир Александрович. – Рязань, 2005. – 108 с.

98. Матвиенко назвала «точку роста» и главное преимущество Республики Алтай / Парламентская газета: [Электронный ресурс]:

<https://www.pnp.ru/economics/matvienko-nazvala-tochku-rosta-i-glavnoe-preimushhestvo-respubliki-altay.htm> (дата обращения 24.06.2021 г.).

99. Машкина, Е.И. Влияние облепихового жмыха на молочную продуктивность коров - первотелок / Е.И. Машкина, Е.С. Степаненко // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2016. – №11(145). – С. 99-102.

100. Медведева, Н.С. Эффективные приемы отбора помесных животных в молочном скотоводстве Горного Алтая / Н.С. Медведева // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2004. – №3(153). – С. 38-40.

101. Медведев, Г.Ф. Эффективность зооветеринарного контроля репродуктивной функции коров / Г.Ф. Медведев, К.А. Власова, О.А. Козлова // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2021. – №1. – С. 45-50.

102. Медетханов, Ф.А. Фармако-токсикологические свойства растительного средства Нормотрофин и его применение в ветеринарии: дисс. ... д. биол. наук: 06:02:03 / Медетханов Фазил Акберович. Казань, 2014. – 357 с.

103. Меднова, В.В. Использование фитобиотиков в животноводстве (обзор) // В.В. Меднова, А.Р. Ляшук, В.С. Буяров // Биология в сельском хозяйстве. – 2021. – №1 (30). – С. 11-16.

104. Меркурьева, Е.К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных / Е.К. Меркурьева. – М.: Колос, 1970. – 423 с.

105. Некрасов, Р.В. Эффективность использования пробиотических комплексов нового поколения в комбикормах для крупного рогатого скота и свиней: дисс. ... д-ра. с.-х. наук: 06.02.06 / Некрасов Роман Владимирович. – Дубровицы, 2016. – 360 с.

106. Некрасов, Р.В. Показатели продуктивности и обмена веществ новотельных коров при скармливании им пробиотиков / Р.В. Некрасов, М.Г. Чабаев, В.Н. Виноградов // Вестник Таджикского национального университета. Серия естественных наук. – 2018. – №2. – С. 162-168.

107. Немзоров, А.М. Влияние пробиотика Бацелл-М на вес молодняка чёрно-пёстрого скота в условиях Кемеровской области / А.М. Немзоров, Н.А.

Ларина, В.Г. Прокопьев [и др.] // Кормопроизводство, продуктивность, долголетие и благополучие животных: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – 2018. – С. 111-113.

108. Ноздрин, Г.А. Пробиотики и микронутриенты при интенсивном выращивании цыплят кросса Смена / Г.А. Ноздрин, А.Б. Иванова, А.И. Шевченко [и др.]. – Новосибирск: НГАУ, 2009. – 207 С.

109. Овсеенко, Ю.В. Изучение обмена кальция, фосфора и магния у лактирующих коров: дисс. ... канд. биол. наук: 03.00.13 / Овсеенко Юрий Валентинович. – Москва. – 1983. – 152 с.

110. Овсянников, А.И. Основы опытного дела в животноводстве / А.И. Овсянников. – М.: Колос, 1976. – 304 с.

111. Овчинников, А.А. Продуктивность и качественный состав молока коров при использовании в рационе биологически активных добавок / А.А. Овчинников, Л.Ю. Овчинникова, О.С. Еремкина // Вестник Курганской ГСХА. – 2019. – №1(29). – С. 39-42.

112. Олейник, Е.А. Качественные показатели мяса бройлеров при использовании в кормах облепихового шрота / Е.А. Олейник, И.Г. Серегин // Мясная индустрия. – 2013. – №6. – С. 58-61.

113. Охохонина, Е.Н. Фитобиотики в кормлении высокопродуктивных коров / Е.Н. Охохонина // Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодежи: сб. статей по материалам XI Всероссийской (национальной) науч.-практ. конф. молодых ученых, посвященной 75-летию Курганской ГСХА им. Т.С. Мальцева. – Лесниково: Курганская ГСХА им. Т.С. Мальцева, 2019. – С. 219-224.

114. Панин, В.А., Бельков Г.И. Устойчивость к биотическим и абиотическим факторам симментальского скота и голштин × симментальская помесей / В.А. Панин, Г.И. Бельков // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2017. – №5(67). – С. 243-246.

115. Погосян, Д.Г. Качество протеина в кормах для жвачных животных: монография / Д.Г. Погосян. – Пенза: РИО ПГСХА, 2014. – 133 с.

116. Подобед, Л.И. Корма и кормление высокопродуктивного молочного скота: монография / Л.И. Подобед. – Днепропетровск: ООО ПКФ «Арт-Пресс», 2012. – 416 с.

117. Позднякова, В.Ф. Современные кормовые добавки в животноводстве и их безопасность / В.Ф. Позднякова, Т.Ю. Гусева, П.О. Щеголев [и др.] // Вестник МАНЭБ. – 2018. – Т. 23. – №3. – С. 46-50.

118. Попов, В.А. Откорм бычков разных пород при высоком уровне тяжелых металлов в кормах рациона и использовании детоксикантов: дисс. ... канд. с.-х. наук: 06.02.04 / Попов Владимир Александрович. – Новосибирск, 2001. – 159 с.

119. Пронуза, А.А. Кормоведение: теория и практика / А.А. Пронуза, Т.А. Цуцупа, А.В. Мазина. – М: Триумф, 2019. – 248 с.

120. Прохоренко, П.Н. Методы создания высокопродуктивных молочных стад / П.Н. Прохоренко // Зоотехния. – 2001. – №11. – С. 2-6.

121. Раманаускас, И.И. Технология и оборудование для производства натурального сыра: учебник для вузов / И.И. Раманаускас, А.А. Майоров, О.Н. Мусина [и др.]. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 508 с.

122. Рассолов, С.Н. Влияние скармливания препарата Селениум Ист в сочетании с Сиб-МОС про на воспроизводительную функцию кроликов / С.Н. Рассолов, К.В. Беспоместных // Современная ветеринарная наука: теория и практика. Материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 20-летию факультета ветеринарной медицины Ижевской ГСХА. – Ижевск, 2020. – С. 462-465.

123. Рогачёв, В.А. Хелатный комплекс микроэлементов с галлокатахинами зелёного чая в рационах перепелов / В.А. Рогачёв, О.Г. Мерзлякова, В.Г. Чегодаев [и др.] // Вестник НГАУ. – 2016. – №3 (40). – С. 193-197.

124. Родионов, Г.В. Технология производства и оценка качества молока: учебное пособие для вузов / Г.В. Родионов, В.И. Остроухова, Л.П. Табакова. – 3-е изд. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 140 с.

125. Рождественская, Т.А. Микроэлементы и фосфор в растениях Алтая / Т.А. Рождественская, А.В. Пузанов, М.А. Мальгин [и др.] // Биоэлементы: Научные труды I Междунар. науч.-практ. конф. – Оренбург, 2004. – С. 279-282.

126. Рубан, Ю.Д. Научное наследие Н.И. Вавилова в современной селекции домашних животных / Ю.Д. Рубан // Вісник Українського товариства генетиків і селекціонерів. – 2012. – Т.10. – №1. – С. 169-190.

127. Рудишина Н.М. Молочная продуктивность и показатели производственного использования коров в зависимости от продолжительности сервис- и сухостойного периодов / Н.М. Рудишина, И.Г. Жукова // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сб. материалов XIII Междунар. науч.-практ. конф. (15-16 февраля 2018 г.). – В 2 кн. – Барнаул: РИО Алтайского ГАУ, 2018. – Кн. 2. – С. 304-305.

128. Русанова, В.В. Влияние сезона отела на молочную продуктивность коров симментальской породы / В.В. Русанова // Аграрная наука - сельскому хозяйству: сб. материалов XV Междунар. науч.-практ. конф. (12-13 марта 2020 г.): в 2 кн. – Барнаул: РИО Алтайского ГАУ, 2020. – Кн. 2. – С. 228-229.

129. Рыжкова, Е.Н. Боярышник, облепиха и каштан как источники полифенолов и флавоноидов для использования в качестве антиоксидантов / Е.Н. Рыжкова, Ю.В. Картамышева, Н.И. Ярован // Научные исследования - сельскохозяйственному производству: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – 2018. – С. 47-52.

130. Савина, И.П. Сыропригодность молока. Инновационные пути и решения / И.П. Савина, С.Н. Семенов. – Воронеж, 2017. – 160 с.

131. Сафина, Н.Ю. ДНК-тестирование аллельного полиморфизма генов-маркеров хозяйственно-полезных признаков крупного рогатого скота / дисс. ... канд. биол. наук: 06.02.07 / Сафина Наталья Юрьевна. – Казань, 2019. – 136 с.

132. Саханчук, А.И. Эффективность применения комплексной кормовой добавки для лактирующих коров в зимне-стойловый период / А.И. Саханчук, Е.Г. Кот, Ж.В. Романович // Зоотехническая наука Беларуси. – 2018. – №2. – Т. 53. – С. 91-98.

133. Сельцов, В.И. Совершенствование племенной работы и генеалогической структуры симментальской породы отечественной и импортной селекции: методическое пособие / В.И. Сельцов, А.А. Сермягин, Н.В. Сивкин // Дубровицы: ГНУ ВИЖ Россельхозакадемии, 2013. – 72 с.

134. Скрыбина, В.И. Рост, развитие ремонтного молодняка и молочная продуктивность первотелок симментальской породы в Центральной Якутии: автореф. дис. ... канд. с-х. наук: 06.02.04 / Скрыбина Василиса Ивановна; ФГОУ ВПО ЯГСХА. – Якутск, 2004. – 17 с.

135. Соколова, О.В. Особенности показателей обмена веществ у коров на поздних сроках гестации / О.В. Соколова, М.Н. Исакова, М.В. Ряпосова // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2017. – №4(59). – С. 48-53.

136. Солошенко, В.А. Использование передовых технологий содержания и кормления животных / В.А. Солошенко // Достижения науки и техники АПК. – Москва. – 2007. – №5. – С. 33-34.

137. Солошенко, В.А. Новый Баганский мясной тип крупного рогатого скота симментальской породы в Сибири / В.А. Солошенко, А.И. Рыков, Н.В. Борисов [и др.] // Вестник НГАУ. – 2015. – №4 (37). – С. 172-180.

138. Степурина, М.А. Кормовые добавки для повышения питательной ценности рационов и продуктивности лактирующих коров / М.А. Степурина, В.Н. Струк, А.Т. Варакин [и др.] // Известия НВ АУК. – 2019. – 4 (56). – С. 170-179.

139. Стрекозов, Н.И. Прогрессивные технологии в скотоводстве / Н.И. Стрекозов // Зоотехния. – 2002. – №2. – С. 2-5.

140. Стрекозов, Н.И. Симменталы – порода XXI века / Н.И. Стрекозов. – Животноводство России. – 2002. – №4. – С. 12-13.

141. Сысуев, В.А. Проблемы развития молочного животноводства в России и современные подходы к их решению / В.А. Сысуев, Т.Ф. Василенко, Р.В. Русаков // Достижения науки и техники АПК. – 2017. – Т. 31. – №3. – С. 20-24.

142. Сычева, О.В. Молочная продуктивность симменталов различных генотипов в условиях Ставропольского края / О.В. Сычева, В.И. Ганган // Аграрная наука. – 2012. – №3. – С. 17-18.

143. Тресницкий, С.Н. Теоретическое обоснование и практическое применение инновационных технологий в диагностике, терапии и профилактике экламптического синдрома у коров / дисс... д-ра. ветеринар. наук. – Саратов, 2018. – 200 с.

144. Трухачев, В.И. Молоко: состояние и проблемы производства / В.И. Трухачев, И.В. Капустин, Н.З. Злыднев [и др.] // Санкт-Петербург, Лань. – 2018. – 300 с.

145. Турлюн, В.И. Соотношение кальция, фосфора и магния в рационе сухостойных коров / В.И. Турлюн // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. – 2018. – №2(47). – С. 101-106.

146. Тютиков, С.Ф. Географическое варьирование содержания микроэлементов и биохимических показателей в крови и молоке крупного рогатого скота // С.Ф. Тютиков, В.В. Ермаков // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2010. – №3. – С. 43-46.

147. Тюпкина, Г.И. Биологически активные добавки из растительного сырья / Г.И. Тюпкина, В.Г. Шелепов, Н.И. Кисвай // Тетраарктика-2019: Биологические ресурсы и рациональное природопользование: материалы V Всероссийской науч.-практ. конф. – 2019. – С. 35-36.

148. Улимбашев, М.Б. Совершенствование симментальского скота при чистопородном разведении и скрещивании / М.Б. Улимбашев, Е.Р. Гостева, Е.И. Анисимова: рекомендации. – Саратов. – 2019. – 28 с.

149. Ушакова, Н.А. Выделение соматостатинподобного пептида клетками *Bacillus subtilis* B8130, кишечного симбионта дикой птицы *Tetraoerogallus*, и влияние бациллы на животный организм / Н.А. Ушакова, В.В. Вознесенская, А.А. Козлова [и др.] // Доклады АН, Раздел: Общая биология. – 2010. – Т. 434. – №2. – С. 282-285.

150. Ушакова, Н.А. Механизмы влияния пробиотиков на симбионтное пищеварение / Н.А. Ушакова, Р.В. Некрасов, И.В. Правдин [и др.] // Известия РАН. Серия биологическая. – 2015. – №5. – С. 468-476.

151. Ушакова, Н.А. Влияние *Bacillus subtilis* на микробное сообщество рубца и его членов, имеющих высокие коэффициенты корреляции с показателями пищеварения, роста и развития хозяина / Н.А. Ушакова, Р.В. Некрасов, Н.А. Мелешко [и др.] // Микробиология. – 2013. – Т. 82. – №4. – С. 456-463.

152. Ушакова, Н.А. Новое поколение пробиотических препаратов кормового назначения / Н.А. Ушакова, Р.В. Некрасов, В.Г. Правдин [и др.] // Фундаментальные исследования. – 2012. – №1. – С. 184-192.

153. Ушакова, Н.А., Павлов Д.С., Чернуха Б.А. [и др.]. Способ получения биологически активной кормовой добавки. Патент на изобретение RUS 2346463 20.03.2007.

154. Файзрахманов, Д.И. Состояние и перспективы развития молочного скотоводства. / Д.И. Файзрахманов, Р.Р. Каримова // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2010. – №1. – С. 63-67.

155. Федоренко, В.Ф. Анализ состояния и перспективы улучшения генетического потенциала крупного рогатого скота молочных пород: науч. анализ. обзор. / В.Ф. Федоренко, Н.П. Мишуров, Т.Е. Маринченко [и др.]. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. – 108 с.

156. Федосеева, Н.А. Факторы, влияющие на качество кисломолочных продуктов / Н.А. Федосеева, Г.Н. Гущина // Вестник Российского государственного аграрного заочного университета. – 2008. – №5 (10). – С. 137-139.

157. Филатов, В.И. Изменение видового состава микроорганизмов желудочно-кишечного тракта поросят сосунов при скармливании кормовой добавки Кормомикс-МОС / В.И. Филатов, Н.Н. Шкиль, Е.В. Филатова // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2015. – №2. – С. 10-14.

158. Харитонов, Е.Л. Физиология и биохимия молочного скота / Е.Л. Харитонов. – Боровск: Изд-во «Оптима Пресс», 2011. – 372 с.

159. Хаустов, В.Н. Влияние некоторых пробиотиков на продуктивность цыплят-бройлеров / В.Н. Хаустов, Е.В. Пилюкшина, Д.Е. Гамбург // Аграрная

наука – сельскому хозяйству: сб. статей в 3 кн. – Барнаул: Алтайский ГАУ, 2017. – С. 204-206.

160. Хорошилова, Т.С. Полиморфизм CSN3, BLG, PRL генов и их связь с молочной продуктивностью коров и качеством молочных продуктов: дисс. ... канд. биол. наук: 06:02:07 / Хорошилова Татьяна Сергеевна. – Новосибирск. – 2021. – 140 с.

161. Хромова, Л.Г. Молочное дело: учебник / Л.Г. Хромова, А.В. Востроилов, Н.В. Байлова. – 2-е изд. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 332 с.

162. Чижова, Л.Н. Полиморфизм гена лептина у коров молочного направления продуктивности / Л.Н. Чижова, Л.В. Кононова, Г.Н. Шарко [и др.] // Сборник научных трудов ВНИИОК. – 2017. – №10. – С.113-117.

163. Чинаров, В.И. Племенные ресурсы России молочных пород крупного рогатого скота / В.И. Чинаров, А.В. Чинаров // Инновационное развитие племенного животноводства и кормопроизводства в РФ: сб. материалов IX Всероссийской науч.-практ. конф. – Тверь: Тверская ГСХА, 2018. – С. 7-11.

164. Чомаев, А. От каждой коровы – по телёнку в год / А. Чомаев // Животноводство России. – 2007. – №5. – С. 41-42.

165. Шапулина, Е.А. Влияние галактогенных растений и микроорганизмов-пробиотиков на животных разных видов / дисс... канд. биол. наук: 03.00.23 / Шапулина Елена Александровна. – Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова. – Саратов, 2007. – 159 с.

166. Швыдков, А.Н. Адаптация организма сельскохозяйственной птицы при использовании комплексных добавок и антибиотика Долинк / А.Н. Швыдков, Н.Н. Ланцева, Т.И. Бокова [и др.] // Вестник НГАУ. – 2016. – №4(41). – С. 75-82.

167. Шевченко, А.И. Сохранность сельскохозяйственной птицы в различные возрастные периоды при применении гетеробиотика, гомобиотика и синбиотиков / А.И. Шевченко, С.А. Шевченко // Актуальные проблемы сельского хозяйства горных территорий: материалы VI-й Междунар. науч.-практ. конф. – 2017. – С. 286-291.

168. Шевченко, А.И. Влияние Ветом 1.1 на химический состав мяса цыплят-бройлеров кросса «Смена-2» / А.И. Шевченко // Актуальные вопросы ветеринарии: материалы 3-й науч.-практ. конф. фак. вет. мед. НГАУ. – Новосибирск. – 2001. – С. 80.

169. Шевченко, А.И. Показатели роста телят при комплексном использовании пробиотика и микроэлементного препарата / А.И. Шевченко, С.А. Шевченко, Н.С. Лапин // Аграрные проблемы Горного Алтая и сопредельных регионов: материалы Всероссийской науч.-практ. конф., посвященной 90-летию Горно-Алтайского НИИ сельского хозяйства и 100-летию Министерства сельского хозяйства Республики Алтай. – Барнаул. – 2020. – С. 368-374.

170. Шевченко, С.А. Интерьерные показатели коров на поздних сроках стельности / С.А. Шевченко, Е.Ю. Заборских, А.И. Шевченко, Ю.А. Хаперский, А.И. Ашенбреннер // Актуальные проблемы сельского хозяйства горных территорий: материалы VII-й Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 70-летию Горно-Алтайского государственного университета (6-8 июня 2019 г.). – Горно-Алтайск: БИЦ ГАГУ. – 2019. – С. 210-216.

171. Шевченко, С.А. Качественный состав молока коров в Республике Алтай в переходный период от стойлового содержания к пастбищному / С.А. Шевченко, Е.Ю. Заборских, А.И. Шевченко, А.В. Миронова, В.А. Пушкарев // Теория и практика современной аграрной науки: сб. III национальной (Всероссийской) науч. конф. с Междунар. участием (28 февраля 2020 г.). – Т.2. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос». – 2020. – С. 332-336.

172. Шевченко, С.А. Влияние состава кормов среднегорной биогеохимической зоны Республики Алтай на минеральный состав молока коров / С.А. Шевченко, Е.Ю. Заборских, А.И. Шевченко, Е.Н. Пшеничникова // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сб. материалов XV Междунар. науч.-практ. конф. (12-13 марта 2020 г.): в 2 кн. – Барнаул: РИО Алтайского ГАУ, 2020. – Кн. 2. – С. 259-260.

173. Шевченко, С.А. Оценка влияния пробиотика Ветом 1.1 на некоторые показатели роста и морфобиохимического состава крови телят / С.А. Шевченко,

Ю.Н. Федоров, А.И. Шевченко [и др.] // Вестник НГАУ. – 2018. – №4(49). – С. 156-161.

174. Шевченко, С.А. Фитобиотическая кормовая добавка в рационе новотельных коров / С.А. Шевченко, Е.Ю. Заборских, А.И. Шевченко [и др.] // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2021. – №1(195). – С. 56-61.

175. Шевченко, С.А. Фитобиотическая и фитоминеральная кормовые добавки для производства органического молока в условиях Республики Алтай / С.А. Шевченко, Е.Ю. Заборских [и др.] // Актуальные проблемы сельского хозяйства горных территорий: материалы VIII-й Междунар. конф. «». – Горно-Алтайск: БИЦ ГАГУ, 2021. – С. 113-117.

176. Шевцов, А.А. Исследование кормовой белковой добавки из растительного сырья со свойствами фитобиотика / А.А. Шевцов, А.В. Дранников, А.А. Дерканосова [и др.] // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2020. – Т. 82. – №3(85). – С. 65-70.

177. Шендеров, Б.А. Медицинская микробная экология и функциональное питание / Б.А. Шендеров // Пробиотики, пребиотики, синбиотики и функциональные продукты питания. Современное состояние и перспективы: сб. материалов Междунар. конф. – М., 2004 – С. 12-14.

178. Школьникова, М.Н. Исследование антибактериальной активности флавоноидов облепихового шрота / М.Н. Школьникова, Е.В. Аверьянова, Е.Д. Рожнов [и др.] / Индустрия питания. – 2020. – Т. 5. – №3. – С. 61-69.

179. Шмидт, А.А. Использование препарата «Кормомикс МОС» при выращивании молодняка крупного рогатого скота / А.А. Шмидт, С.Н. Рассолов // Агропромышленному комплексу – новые идеи и решения: Материалы XIX Внутривузовской науч.-практ. конф. – 2020. – С. 149-151.

180. Эрнст, Л.К. Современные методы совершенствования молочного скота / Л.К. Эрнст, В.А. Чемм. – 1972. – Москва: Колос, 1972. – 375 с.

181. Ярмоц, Г.А. Научно-практическое обоснование минерального питания высокопродуктивного молочного скота в условиях Северного Зауралья // дисс. ... д-ра. с.-х. наук: 06.02.08 / Ярмоц Георгий Александрович. – Курган, 2014. – 345 с.
182. Ярошкевич, А.П. Влияние некоторых факторов на дисперсность казеина // автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук: 03.00.00 / Ярошкевич Алла Петровна. – Москва. – 1966. – 20 с.
183. Abarghuei, M.J. Nutrient digestion, ruminal fermentation and performance of dairy cows fed pomegranate peel extract / M.J. Abarghuei, Y. Rouzbehan, A.Z.M. Salem [et al.] // *Livestock Science*. – 2013. – Vol. 157. – Iss. 2-3. – P. 452-461.
184. Allen, M. S. Effects of *Saccharomyces cerevisiae* fermentation product on ruminal starch digestion are dependent upon dry matter intake for lactating cows / M.S. Allen, Y. Ying // *J. Dairy Sci.* – 2012. – Vol. 95. – P. 6591-6605.
185. Alavoine-Mornas, F. Dairy Cooperatives: What Factors Contribute to Maintaining Mountain Dairy Farming? / F. Alavoine-Mornas, S. Madelrieux // *Journal of Alpine Research*. – 2015. – 103 – 1. – P. 1-14.
186. Blanco-Penedo, I. Structural characteristics of organic dairy farms in four European countries and their association with the implementation of animal health plans / I. Blanco-Penedo, K. Sjöström, P. Jones [et al.] // *Agricultural Systems*. – Vol. 173. – July 2019. – P. 244-253.
187. Castillo-Lopez, R. I. Natural alternatives to growth-promoting antibiotics (GPA) in animal production / R.I. Castillo-Lopez, E.P. Gutierrez-Grijalva, N. Leyva-Lopez [et al.] // *J. Anim. Plant Sci.* – 2017. – Vol. 27 (2). – P. 349-259.
188. Corazzin, M. Fatty acid profiles of cow's milk and cheese as affected by mountain pasture type and concentrate supplementation / M. Corazzin, A. Romanzin, A. Sepulcri [et al.] // *Animals*. – 2019. – Vol. 9 (2). – №68. – P. 1-13.
189. Cozzi, G. Ustainability and environmental impact of the dairy production systems in mountain areas / G. Cozzi, M. Bizotto // *Acta Agriculturae Slovenica*, supplement 1 (avgust 2004). – P 21-28.
190. Clausen, M.R. Lactulose, disaccharides and colonic flora / M.R. Clausen, P.B. Mortensen. / *Drugs*, 1999. – P. 42-930.

191. Christaki, E. Hippophae rhamnoides L. (Sea Buckthorn): a potential source of nutraceuticals / E. Christaki // Food Public Health. – 2012. – №2 (3). – P. 69-72.
192. Crociati, M. Influence of lipoproteins at dry-off on metabolism of dairy cows during transition period and on postpartum reproductive outcomes / M. Crociati, L. Sylla, C. Floridi [et al.] // Theriogenology. – 2017. – Vol. 94. – P. 31-36.
193. Dawson, K.A. Designing the years culture of tomorrow - mode of action of yeast culture for ruminants and non-ruminants / K.A. Dawson // Biotechnology in the feed industry. – Nottingham, University press, 1995. – P. 70-72.
194. Desouky, A.M. Improvement of the reproductive performance of dairy cows during the transition period / A.M. Desouky [et al.] // Alexandria Journal of Veterinary Science. – 2014. – T. 41. – P. 62-67.
195. Di Carlo, G. Effect on prolactin of Echinacea purpura, Hipericum perfomatum and Eleutherococcus senticosus / G.Di Carlo, M. Pacilio, R. Capasso [et al.] // Phytomedicine. – 2005. – Vol. 12 (9). – P. 644-647.
196. Drapeau, C. Rapid and selective mobilization of specific stem cell types after consumption of a polyphenol-rich extract from sea buckthorn berries (Hippophae) in healthy human subjects / C. Drapeau, K.F. Benson, G.S. Jensen // Clinical Interventions in Aging. – 2019. – Vol. 14. – P. 253-263.
197. Ferreira, G. Production performance and nutrient digestibility of lactating dairy cows fed lowforage diets with and without the addition of a live-yeast supplement / G. Ferreira, E.S. Richardson, C.L. Teets [et al.] // Journal of Dairy Science – 2019. – №102 (7). – P. 6174-6179.
198. Fuller, R. Probiotics in man and animals - a review / R. Fuller // Journal of Applied Microbiology. – Vol. 66. – No 5. – 1989. – P. 365-378.
199. Gaggia, F. Probiotics and prebiotics in animal feeding for safe food production / F. Gaggia, P. Mattarelli, B. Biavati // Int J. Food Microbiol. – 2010. – 141. – P.15-28.
200. Gawel, E. The effect of a protein-xanthophyll concentrate from alfalfa (phytobiotic) on animal production - a current review / E. Gawel, M. Grzelak // Annals of Animal Science. – 2012. – 12 (3). – P. 281-289.

201. Gibson, G.R. Dietary modulation of the human colonics microbiota: introducing the concept of prebiotics / G.R. Gibson, M.B. Roberfroid // *J. Nutr.* – 1995. – No. 125. – P.1401-1412.
202. Grela, E.R. Fitobiotyki w produkcji zwierzęcej [Phytobiotics in animal production] / E.R. Grela, R. Klebaniuk, M. Kwiecień [et al.] // *Przeg. Hod.* – 2013. – №3. – P. 21-24.
203. Guo, R. Comparative assessment of phytochemical profiles, antioxidant and antiproliferative activities of Sea buckthorn (*Hippophaë rhamnoides* L.) berries / R. Guo, X. Guo, T. Li [et al.] // *Food Chem.* – 2017. – 221. – P. 997-1003.
204. Hill, C. Expert consensus document. The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics consensus statement in the scope and appropriate use term probiotic / C. Hill, F. Guarner, G. Reid [et al.] // *Nat Rev Gastroenterol Hepatol.* – 2014. – № 11 (8). – P. 506-14.
205. Joch, M. In vitro and in vivo potential of a blend of essential oil compounds to improve rumen fermentation and performance of dairy cows / M. Joch, V. Kudrna, J. Hakl [et al.] // *Animal Feed Science and Technology.* – 2019. – Vol. 251. – P. 176-186.
206. Innocente, N. Fatty acid profile of cheese produced with milk from cows grazing on mountain pastures/ N. Innocente, D. Praturlon, C. Corradini // *Italian Journal of Food Science.* – 2002. – Vol. 14. – Issue 3. – P. 217-218.
207. Kiczorowska, B. The natural feed additives as immunostimulants in monogastric animal nutrition – A review / B. Kiczorowska, W. Samolińska, A. Al Yasiry [et al.] // *Annals of Animal Science.* – 2016. – 17. – P. 1-26.
208. Klebaniuk, R. Efektywność stosowania mieszanek ziołowych w ekologicznym chowie bydła [The effectiveness of the use of organic herbal blends for cattle.] / Klebaniuk, R., Grela, E.R., Kowalczyk-Vasilev [et al.] // *Wiad. Zootech.* – 2014. – №52 (3). – P. 56-63.
209. Knoblock, C.E. Effects of supplementing a *saccharomyces cerevisiae* fermentation product during the periparturient period on the immune response of dairy

cows fed fresh diets differing in starch content / C.E. Knoblock, W. Shi, I. Yoon [et al.] // *Journal of Dairy Science*. – 2019. – №102(7). – P. 6199-6209.

210. Kraemer, A. *Über die Landwirtschaft in des Schviznew* // *Zeitschr. f. d. Landw. Verlen des grosscherragtums*. – Hessen – Darmstadt. – 1870. – 24 p.

211. Liefers, S.C. Associations between leptin gene polymorphisms and production, live weight, energy balance, feed intake, and fertility in Holstein heifers / S.C. Liefers, M.F. te Pas, R.F. Veerkamp [et al.] // *Journal of Dairy Sciences*. – 2002. – Vol. 85. – P. 1633-1638.

212. Luo, Z.Z. Plasma metabolite changes in dairy cows during parturition identified using untargeted metabolomics / Z.Z. Luo, L.H. Shen, J. Jiang [et al.] // *Journal of Dairy Science*. – 2019. – Vol. 102. – Iss. 5. – P. 4639-4650.

213. MacDonald, D. Agricultural abandonment in mountain areas of Europe: Environmental consequences and policy response / D. MacDonald, J.R. Crabtree, G. Wiesinger [et al.] // *Journal of Environmental Management*. – 2000. – 59. – P. 47-69.

214. Madelrieux, S. Development trajectories of mountain dairy farms in the globalization era. Evidence from the Vercors (French Northern Alps) / S. Madelrieux, M. Terrier, D. Borg [et al.] // 11th European IFSA Symposium, Farming Systems Facing Global Challenges: Capacities and Strategies, Proceedings, Berlin, Germany, 1-4 April 2014. – P. 1732-1741.

215. McGuffey, R. K. A 100-Year Review: Metabolic modifiers in dairy cattle nutrition / R. K. McGuffey // *Journal of Dairy Science*. – 2017. – Vol. 100. – Iss. 12. – P. 10113-10142.

216. Mohanty, I. Ethnoveterinary importance of herbal galactogogues / I. Mohanty, M.R. Senapati, D. Jena [et al.] // *Veterinary World*. – №7(5). – 2014. – P.325-330.

217. Mohiti-Asli, M. Comparison of the effect of two phytogetic compounds on growth performance and immune response of broilers / M. Mohiti-Asli, M. Ghanaatparast-Rashti // *J. Appl. Anim. Res*. – 2017. – Vol. 45 (1). – P. 603-608.

218. Olagaray, K.E. Effect of *saccharomyces cerevisiae* fermentation product on feed intake parameters, lactation performance, and metabolism of transition dairy cattle

/ K.E. Olagaray, S.E. Sivinski, B.A. Saylor [et al.] // *Journal of Dairy Science*. – 2019. – 102 (9). – P. 8092-8107.

219. Olas, B. Hippophae rhamnoides L. fruits reduce the oxidative stress in human blood platelets and plasma / B. Olas, B. Kontek, P. Malinowska [et al.] // *Oxid Med Cell Longev*. – 2016 – (1). – P. 1-8.

220. Orland, B. Alpine Milk: Dairy farming as a pre-modern strategy of land use // B. Orland // *Environment and History*. – 2004. – Vol. 10. – 3. – P. 327-364.

221. Peng, H. Effect of feeding *Bacillus subtilis* natto fermentation product on milk production and composition, blood metabolites and rumen fermentation in early lactation dairy cows / H., Peng, J.Q. Wang, H.Y. Kang [et al.] // *Anim. Physiol. Anim. Nutr.* – 2012. – №96(3). – P. 506-512.

222. Radzikowski, D. Feed additives in the diet of high-producing dairy cows / D. Radzikowski, A. Milczarek, A. Janocha [et al.] // *Acta Sci. Pol. Zootechnica*. – 2020. – №19(4). – P. 5-16.

223. Rathor, R. A Pharmacological Investigation of *Hippophae salicifolia* (HS) and *Hippophae rhamnoides turkestanica* (HRT) against Multiple Stress (CHR): An Experimental Study Using Rat Model / R. Rathor, P. Sharma, G. Suryakumar [et al.] // *Cell Stress and Chaperones*. – 2015. – №20. – P. 821-831.

224. Roberfroid, M.B. Functional effects of food components and the gastrointestinal systemxhicory fructooligosaccharides / M.B. Roberfroid // *Nutr. Reviews*. – 1996. – №54. – P. 38-42.

225. Rodrigues, R.O. Feed additives containing sequestrant clay minerals and inactivated yeast reduce aflatoxin excretion in milk of dairy cows / R.O. Rodrigues, D.R. Ledoux, T.B. McFadden [et al.] // *Journal of Dairy Science*. – 2019. – №102(7). – P. 6614-6623.

226. Santos, M.B. Effects of addition of an essential oil complex to the diet of lactating dairy cows on whole tract digestion of nutrients and productive performance / M.B. Santos, P.H. Robinson, P. Williams [et al.] // *Animal Feed Science and Technology*. – 2010. – Vol. 157. – Iss. 1-2. – P. 64-71.

227. Shelby, A. The heritability of some economic characteristics in record performers / A. Shelby // *Anim. Sci.* – 1960. – №2. – P. 9-12.
228. Souza, V.L. Lactation performance and diet digestibility of dairy cows in response to the supplementation of *Bacillus subtilis* spores / V.L. Souza, N.M. Lopes, O.F. Zacaroni [et al.] // *Livestock Science.* – 2017. – Vol. 200. – P. 35-39.
229. Sun, P. Effects of *Bacillus subtilis* natto on milk production, rumen fermentation and ruminal microbiome of dairy cows / P. Sun, J.Q. Wang, L.F. Deng // *Animal.* – №7(2). – 2013. – P. 216-222.
230. Unal, S. Sut inegi rasyonlarına değişik düzeylerde katılan sodyum-bikarbonatın süt verimine ve süt yağına etkisi / S. Unal, A. Ozturk, S. Cosar // *Lalahan Hayvancılık Arastirma Enst. Derg.* – 1991. – T. 31. – P.1-13.
231. Vergio, F. Anti- und Probiotika / F. Vergio // *Hippokrates.* – 1954. – 4. – P. 116-119.
232. Wang, H. Anticancer and immunostimulating activities of a novel homogalacturonan from *Hippophae rhamnoides* L. berry / H. Wang, T. Gao, Y. Du [et al.] // *Carbohydr Polym.* – 2015. – 131. – 288-296.
233. Windisch, W. Use of phytogenic products as feed additives for swine and poultry / W. Windisch, K. Schedle, C. Plitzner [et al.] // *Journal of Animal Science.* – 2008. – Vol. 86. – Iss. 14. – P. 140-148.
234. Yabler, K. Selection indices based on milk and fat yield, fat per cent, and type classification / K. Yabler, R. Joubert // *J. Dairy Science.* – 1955. – №10. – P. 53.
235. Yang, X. Flavonoid-enriched extract from *Hippophae rhamnoides* seed reduces high fat diet induced obesity, hypertriglyceridemia, and hepatic triglyceride accumulation in C57BL/6 mice. // X. Yang, Q. Wang, Z.R. Pang [et al.] // *Pharm Biol.* – 2017. – №55 (1). – P.1207-1214.
236. Yoon, I.K. Influence of direct-fed microbials on ruminal microbial fermentation and performance of ruminants: A review / I.K. Yoon, M.D. Stern // *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* – 1995. – №8. – P. 533-555.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Химический состав и питательность кормовой добавки (шрота облепихового активированного ферментированного)

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ПИТАТЕЛЬНОСТЬ КОРМОВ (при натуральной влажности)

Дата поступления образца
«20» марта 2019 г.

Зорно-Алтайский НИИСХ НИР
(наименование организации)

Рег. №	Название образца	Химический состав, %						В 1 кг корма содержится, г						ОЭ, МДж/кг		Примечания
		вода	протеин	клетчатка	жир	БЭВ	зола	к.ед.	перевар. прот.	каротина, мг	сахара	крахмала	Перевар. протеина в 1 к.ед.	жвачные	класс	
182	Кормовая добавка	9,3	24,5	13,9	6,2	40,9	2,2	0,89	—	30,8	33,4	31,7	2116,6	8,87	класс Дж/кг	

Ведущий научный сотрудник
лаборатории аналитических исследований
ФГБНУ ФАНЦА, к. с.-х. н., доцент



Е.Н. Пшеничникова

МИНЕРАЛЬНЫЙ СОСТАВ КОРМОВ (при натуральной влажности)

Дата поступления образца
«20» марта 2019 г.

Наименование хозяйства _____ район _____

Рег. №	Название образца	Макроэлементы, г/кг							Микроэлементы, мг/кг			
		кальций	фосфор	магний	калий	натрий	сера	хлор	железо	медь	цинк	марганец
182	Кормовая добавка	3,3	3,1	0,8	6,4	0,3	1,1	2,7	51,9	12,2	23,4	20,6

Ведущий научный сотрудник лаборатории
аналитических исследований
ФГБНУ ФАНЦА, к. с.-х. н., доцент



Е.Н. Пшеничникова

Состав кормовой добавки № 1 для дойных коров (первый опыт)

№ п/п	Компонент, наименование, химическая формула	Единица измерения	Кол-во
1	Шрот облепиховый активированный ферментированный производства ЗАО «Алтайвитамины» ТУ 9291-077-05783969-09	г	300
2	Монокальцийфосфат кормовой $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$	г	70
3	Натрия гидрокарбонат (сода пищевая) NaHCO_3 .	г	50
4	Окись цинка кормовая ТУ 2329-003-99273051-2012 ZnO	мг	500
5	Препарат «Кайод» производства ООО НПК «Асконт+» таблетки массой 0,2 г (действующее вещество KI в одной таблетке 6 мг)	шт	3

Состав адресного премикса (2 опыт)

**Общество с ограниченной ответственностью
«32 Зернопродукт»**

г. Новосибирск ул. Северный проезд 10Б
ИНН 5404468202 КПП 540301001
БИК 040407777 Р/с 40702810116030001498
К/с 50301810100005000777 в Филиал Банк ВТБ (ПАО) в г. Красноярске

Ист. № _____ 13 февраля 2020 г.

Руководителю и специалистам

Коммерческое предложение

Состав приведен по содержанию чистого вещества в 1 кг премикса

№ п/п	Состав	Ед. изм.	П 60-1 (лимитный)
Ввод на 1 голову в сутки, грамм			250
1	Витамин А	Тыс. МЕ	300
2	Витамин Д3	Тыс. МЕ	60
3	Витамин Е	мг	600
4	Железо	мг	-
5	Медь	мг	-
6	Цинк	мг	1 800
7	Кобальт	мг	60
8	Йод	мг	90
9	Селен	мг	24
10	Магний	%	-
11	Кальций	%	11,8
12	Фосфор	%	7,0
13	Натрий	%	10,0
14	Хлор	%	3,2
15	Антипыльный агент	*	включен
16	Антиоксидант	*	включен
Цена за 1 кг с НДС, руб			44,60

Цена указана со склада в г. Новосибирске.

Цена действительна в течение 10 (десяти) календарных дней.

С уважением,

Генеральный директор

В.В. Степура



ООО ПО «СИББИОФАРМ»
Россия, 633004 г. Бердск, Новосибирская область, ул. Химзаводская, 11
Тел/факс: (383-41) 5-80-00

Кормомикс - МОС

Кормовая добавка для адсорбции микотоксинов, увеличения продуктивности и сохранности сельскохозяйственных животных, в том числе птиц

СТО 13684916-0009-2016

УДОСТОВЕРЕНИЕ КАЧЕСТВА

Партия № 18 Дата выпуска декабрь 2019г

Дата выдачи удостоверения качества 10 декабря 2019г

Наименование показателя	Характеристика и норма	Фактический результат
Внешний вид и цвет	Порошок от светло-коричневого до темно-коричневого цвета	Порошок светло-коричневого цвета
Запах	Дрожжевой	Дрожжевой
Массовая доля влаги, не более, %	10	3,1
Массовая доля сырого протеина, %, не менее	40	41,8
Массовая доля глюкоманннанов, %, не менее	25	29,1
Патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы в 25 г добавки	Не допускаются	Отсутствует
Энтеропатогенные типы кишечной палочки в 1 г добавки	Не допускаются	Отсутствует
Токсичность в тест-дозе (100 мг на мышь)	Должна быть не токсичной	Не токсична
Упаковка, маркировка	СТО 13684916-0009-2016, ГОСТ Р 51849, ГОСТ Р 51850	Соответствует

Кормомикс-МОС хранят в хорошо проветриваемых помещениях, защищенных от атмосферных осадков и прямых солнечных лучей, при температуре от минус 25⁰С до 25⁰С.
Не допускается хранение и транспортирование совместно с ядохимикатами.

Гарантийный срок хранения – 12 месяцев со дня изготовления.

Директор по качеству - начальник ОТК



Основные показатели питательности кормов «ОС «АЭСХ» в 2019 г(при натуральной влажности)

№ п/п	Показатель	Вид корма				
		Сено злаково-разнотравное	Силос злаково-бобовый	Комби корм КК-60	Дерть овсяная	Меласса
1	Вода, %	14,8	72,0	13,0	15,9	21,1
2	Сырой протеин, %	9,0	2,6	10,5	10,0	10,1
3	Сырая клетчатка, %	26,8	8,8	14,5	13,3	–
4	Сырой жир, %	2,0	1,3	2,3	3,4	–
5	БЭВ, %	41,5	12,5	54,4	54,5	63,7
6	Сырая зола, %	5,9	2,8	5,3	2,9	5,1
7	Сахар, г	75,8	1,9	24,9	19,0	525,5
8	Переваримый протеин, г	53	20	90	78	52
9	Крахмал, г	-	-	151,5	114,2	-
10	Каротин, мг	80,6	62,4	-	-	-
11	Корм. ед.	0,45	0,23	0,99	0,86	1,04
12	ОЭ, МДж	6,45	2,57	10,27	8,91	9,48
13	Кальций, г	5,1	2,7	4,9	2,5	4,0
14	Фосфор, г	2,0	0,5	7,1	4,4	0,8
15	Магний, г	1,6	0,7	1,6	1,2	0,5
16	Калий, г	5,6	2,4	11,1	1,7	11,9
17	Натрий, г	0,3	0,2	1,0	0,4	0,8
18	Сера, г	1,5	0,7	2,4	2,4	2,5
19	Хлор, г	3,0	1,0	2,4	2,4	2,5
20	Железо, мг/кг	77,6	-	119,0	62,3	189,5
21	Медь, мг/кг	6,2	3,0	3,4	9,1	6,2
22	Цинк, мг/кг	8,5	5,6	13,2	24,2	20,4
23	Марганец, мг/кг	18,5	13,5	36,5	26,8	23,3
24	Класс	I	III			

Основные показатели питательности кормов в «ОС «АЭСХ» в 2020 г
(при натуральной влажности)

№ п/ п	Показатель	Вид корма			
		Сено злаково- разнотравное	Силос злаково- бобовый	Комби- корм КК-60	Меласса
1	Вода, %	16,2	68,1	12,1	7,2
2	Сырой протеин, %	8,6	2,4	13,2	10,0
3	Сырая клетчатка, %	32,0	13,2	11,7	-
4	Сырой жир, %	1,3	1,1	4,6	-
5	БЭВ, %	36,3	7,5	52,1	75,5
6	Сырая зола, %	5,6	7,7	6,3	7,3
7	Сахар, г	17,1	4,5	35,5	331,8
8	Крахмал, г	7,7	10,5	92,7	-
9	Переваримый протеин, г	138	108	99	42
10	Каротин, мг	85,5	92,9	-	-
11	Корм. ед.	0,37	0,13	0,89	1,22
12	ОЭ, МДж	7,96	2,16	9,06	11,06
13	Кальций, г	4,2	2,2	10,6	6,5
14	Фосфор, г	2,5	0,8	4,0	0,4
15	Магний, г	1,8	0,9	2,8	0,6
16	Калий, г	12,7	2,7	15,8	13,7
17	Натрий, г	0,6	0,3	1,1	1,0
18	Сера, г	0,6	0,2	1,8	1,9
19	Хлор, г	2,8	1,1	2,5	2,9
20	Железо, мг/кг	101,7	-	116,1	99,4
21	Медь, мг/кг	8,8	2,6	16,2	5,9
22	Цинк, мг/кг	17,5	3,1	20,7	22,5
23	Марганец, мг/кг	35,2	46,4	82,6	45,3
24	Класс	III	II		



Утверждаю:
 Руководитель ОС «АЭСХ»-
 филиала ФГБНУ ФАНЦА
 Е. Н. Лепихов
 17 мая 2021 г.

АКТ

внедрения результатов научно-исследовательской работы

Мы, нижеподписавшиеся, представители Горно-Алтайского государственного университета (ФБГОУ ВО ГАГУ) доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры аграрных технологий и ветеринарной медицины Шевченко С. А., аспирант кафедры аграрных технологий и ветеринарной медицины Заборских Е. Ю. с одной стороны и представители ОС «АЭСХ» - филиала ФГБНУ ФАНЦА руководитель филиала Лепихов Е. Н., главный зоотехник Мельникова С. П., главный ветеринарный врач Мироненко А. И., составили настоящий акт в том, что в 2019-2020 гг. в условиях ОС «АЭСХ» было проведено два научно-хозяйственных опыта и производственная проверка по научно-исследовательской работе на тему «Повышение продуктивности коров симментальской породы в условиях Республики Алтай путем включения в рацион комплексных кормовых добавок на основе шрота облепихи».


Производственная проверка выявила, что при использовании комплексной фитоминеральной кормовой добавки на основе активированного шрота облепихи в количестве 0,42 кг на голову в сутки от коров опытной группы за первые 100 дней лактации было надоено молока натуральной жирности на 150 кг или на 13,2 % больше, чем от контрольной группы, экономический эффект на 1 голову составил 2950 руб.


При использовании комплексной кормовой добавки – шрота облепихи, обогащенного минеральными компонентами в количестве 0,5 кг на голову в сутки за 100 дней лактации по сравнению с контрольной группой было получено дополнительно 145 кг молока в натуральном весе, что на 12,6% выше контрольной группы. Экономический эффект составил 2930 руб. на 1 голову. При скармливании комплексной кормовой добавки в количестве 0,5 кг на голову в сутки в сочетании с препаратом «Кормомикс-МОС» 20 г на голову от коров опытной группы получено дополнительно 170 кг молока (на 14,8 % больше, чем у контрольной группы). Экономический эффект составил 3230 руб. на 1 голову.

У коров всех опытных групп снизилось количество соматических клеток в молоке (до 150-270 тыс.), в то время как у коров контрольной группы данный показатель составлял 470-550 тыс.


Использование комплексных кормовых добавок на основе шрота облепихи и их сочетания с препаратом «Кормомикс-МОС» позволяет реализовать генетический потенциал коров симментальской породы на раздое в условиях низкоконцентратных рационов Республики Алтай.

Представители

ФБГОУ ВО Горно-Алтайский
 Государственный Университет
 Д. с.-х. н., профессор
 Шевченко С. А. 

Аспирант кафедры аграрных технологий и
 ветеринарной медицины
 Заборских Е. Ю. 

Представители

ОС «АЭСХ»-филиала ФГБНУ ФАНЦА
 Главный зоотехник
 Мельникова С. Г. 

Главный ветврач
 Мироненко А. И. 

