

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

**АВТОРЕФЕРАТ**  
диссертации на соискание учёной степени  
кандидата сельскохозяйственных наук

Барнаул – 2022

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Горно-Алтайский государственный университет»

**Научный руководитель:** доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
**Шевченко Сергей Александрович**

**Официальные оппоненты:** **Горелик Ольга Васильевна**  
доктор сельскохозяйственных наук, профессор,  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Уральский государственный аграрный  
университет», профессор кафедры биотехнологии  
и пищевых продуктов

**Ярмоц Георгий Александрович,**  
доктор сельскохозяйственных наук, доцент,  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
образования «Государственный аграрный  
университет Северного Зауралья», заведующий  
кафедрой кормления и разведения  
сельскохозяйственных животных

**Ведущая организация:** Красноярский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – обособленное подразделение Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук»

Защита диссертации состоится 02 июня 2022 года в 10<sup>00</sup> часов на заседании диссертационного совета Д 220.002.04 при ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет» по адресу: 656049, Алтайский край, г. Барнаул, Красноармейский проспект, 98, факс 8 (3852) 62-83-96, E-mail: sve-burceva@yandex.ru

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет», с материалами по защите диссертации на сайте: <https://www.asau.ru/ru/podgotovka-kadrov-vysshej-kvalifikatsii/ob-yavleniya-ozashchite-dissertatsij/6690-zaborskikh-elena-yurevna>

Автореферат разослан «    » апреля 2022 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета



Бурцева Светлана Викторовна

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**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 недостаточной 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 молочно направленного 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 (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). По этой причине 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 шрота облепихового активированного ферментированного и пребиотика «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 исследований.** 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 исследования.** 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.

## 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.



Рисунок 1 – Схема исследований

Объектом исследований в обоих опытах являлись 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 возраста в лактациях, удоя в предыдущую лактацию, массы тела, даты отела. 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. 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, фосфор – ванадно-молибдатным методом по ГОСТ 26657-97; кальций – трилометрически с использованием индикатора флуорексона по ГОСТ 26570-95, цинк и марганец – по ГОСТ 30692-2000, калий, натрий, железо, медь и магний – по ГОСТ 32343-2013. Содержание серы – с использованием серноокислого бария. Концентрацию хлора – титриметрически (по методике Рушняка). Питательную ценность кормов – в обменной энергии (МДж) и в кормовых единицах устанавливали расчетным методом с использованием коэффициентов переваримости кормов по методике М.Ф. Томмэ.

Молочную продуктивность учитывали ежедекадно путем контрольных доек. Отбор проб и лабораторные исследования молока и образцов сыра – при использовании методик Кугенева П.В., Барабанщикова Н.В. (1973) и Давидова Р.Б. (1963). 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». 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 подготовку их к анализу проводили по ГОСТ 26809.1-2014. Концентрацию макро- и микроэлементов в молоке определяли по следующим методикам: кальция – трилометрически 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 от животных-аналогов каждой группы (n=5) отбирали кровь из хвостовой вены перед утренним кормлением – до начала, в ходе опыта и через 50 дней после окончания второго опыта, и исследовали на следующие показатели: каротин – колориметрическим методом (по Г.Ф. Коромыслову и Л.А. Кудрявцевой), общий белок – с использованием рефрактометрического метода, содержание альбумина – фотометрическим методом с бромкрезоловым зеленым. Резервную щелочность крови – по Неводову. Концентрацию аланинаминотрансферазы (АЛТ) и аспаргатаминотрансферазы (АСТ) в сыворотке крови – кинетическим УФ-методом. Содержание общего билирубина – DPD методом; общего холестерина – ферментативным методом; триглицеридов – ферментативным колориметрическим методом. Минеральные вещества в крови: кальций – колориметрическим методом с окрестолфталейнкомплексом; фосфор – УФ-методом с молибденовоокислым 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» с использованием наборов реагентов ЗАО «Вектор Бест». Гематологические показатели крови коров – 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.

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 кг 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.



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 ФГБОУ 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**

Основная порода крупного рогатого скота, которая используется в хозяйствах Республики Алтай для производства молока – симментальская. Удой за лактацию значительно ниже, чем в среднем по породе в Российской Федерации: в 2020 году в среднем по РФ он составил 5384 кг, а в хозяйствах региона – 3739 кг на голову (меньше на 30,6%). Валовое 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 28,9%), в последние три года находится на стабильном уровне.

Основные причины снижения производства молока в регионе – отсутствие в течение последних 10 лет собственной племенной базы, низкий охват искусственным осеменением, недостаточная питательная ценность объемистых кормов и отсутствие в большинстве хозяйств собственного производства фуражного зерна.

В рационах лактирующих коров в стойловый период содержание сырого протеина в объемистых кормах составило, в среднем, 8,82% с колебаниями в пределах 4,90-14,30%, переваримого протеина – 5,70% (2,47-8,50%) на абсолютно сухое вещество. При анализе минерального состава кормов выявлено недостаточное содержание в них некоторых макро- и микроэлементов (фосфор, натрий, цинк, железо) при избыточном содержании калия и кальция. Сера, хлор, магний, медь и марганец, как правило, содержались в рационах в оптимальных количествах. Во всех рационах были выявлены завышенные соотношения кальция к фосфору (2,8-6,0) и калия к натрию (5,8-9,3). В то же время, молоко в хозяйствах Республики Алтай производится по технологии, максимально приближенной к требованиям к органической продукции (ГОСТ 33980-2016).

Таким образом, была установлена актуальность разработки рецептов комплексных адресных 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 коров на раздое в стойловый период.

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

Средняя молочная продуктивность коров стада «ОС «АЭСХ» за 305 дней лактации, по данным бонитировки за период 2016-2020 гг., составила 3681,0 кг, содержание молочного жира 4,26%, белка 3,21%. Стадо отличается достаточно высоким выходом телят от 100 коров – 84,8 голов и продуктивным долголетием (средний возраст выбытия 4,82 отела). Отмечен поздний возраст первого осеменения телок (22,7 мес.), недостаточная масса тела телок при осеменении – 339,8 кг, низкая скорость молокоотдачи – 1,25 кг/мин.

### 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

Структура рациона в первом опыте: сочных кормов – 47,0%, концентратов – 34,0%, грубых кормов – 19,0% в расчете на сухое вещество. Сахаропротеиновое соотношение – 0,59, соотношение кальция к фосфору в рационе – 2,44. Уровень клетчатки в сухом веществе рациона – 27,1%. Выявлен дефицит сырого и переваримого протеина, легкопереваримых углеводов, сырого жира, фосфора при избыточном содержании сырой клетчатки и кальция, кальций-фосфорное соотношение не сбалансировано (2,88:1).

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

Среднесуточный удой коров, отобранных для проведения опыта, составил 11,23-11,34 кг, содержание жира в молоке 4,07-4,16%, содержание белка – 2,99-3,05%. Молоко отличалось удовлетворительными физико-химическими параметрами, небольшие отклонения от нормативных значений отмечены лишь в показателях кислотности в молоке коров II опытной группы – 14,66 °Т, что ниже нормы на 8,34%. Ниже справочных значений в молоке коров всех групп было содержание калия (на 36,5-62,6%) и натрия (на 47,2-50,0).

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

Перед началом первого опыта содержание основных макро- и микроэлементов в крови коров всех групп было в пределах референтных значений, за исключением уровня железа, который был ниже нормы у животных всех групп на 22,0-38,0%. Незначительно выше нормы было содержание в сыворотке крови глобулинов в опытных группах, соответственно, на 9,8 и 9,1% и аланинаминотрансферазы (на 4,9%) у животных контрольной группы. Несколько ниже физиологической нормы (на 0,56-3,34%) обнаружено содержание альбуминов в сыворотке крови коров опытных групп.

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

Данные о молочной продуктивности и основных качественных показателях молока в первом опыте приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Молочная продуктивность коров в период первого опыта (M±m), n = 10

Показатель	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

Примечание: здесь и далее: \* - p<0,05, \*\* - p<0,01 по сравнению с контролем.

Средний суточный удой коров I опытной группы в ходе опыта был выше, чем в контрольной группе на 3,6%. 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% ( $p<0,05$ ). 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%.

Результаты анализа физико-химического состава молока представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Физико-химические показатели молока коров в первом опыте ( $M\pm m$ ),  $n=3$

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

В молоке коров всех групп была относительно низкая кислотность, при норме 16-18°Т, по группам она составила соответственно 14,81; 15,02; 14,07°Т. Отмечена тенденция более низкого содержания соматических клеток в молоке коров I опытной группы – 249,0 тыс./см<sup>3</sup>. В молоке коров всех групп содержание казеина было 2,14-2,19%, что несколько ниже оптимальных параметров (2,2-3,0%).

В таблице 5 приведен минеральный состав молока в ходе первого опыта.

Таблица 5 – Минеральный состав молока коров в первом опыте ( $M\pm m$ ),  $n = 3$

Показатель	Группа		
	Контрольная	I опытная	II опытная
Кальций, г/кг	1,27±0,03	1,30±0,05	1,37±0,03
Фосфор, г/кг	0,90±0,00	0,80±0,05	0,93±0,03
Калий, г/кг	0,53±0,03	0,53±0,12	1,13±0,12*
Натрий, г/кг	0,17±0,01	0,19±0,00	0,20±0,01
Магний, г/кг	0,02±0,00	0,03±0,00*	0,03±0,00*
Цинк, мг/кг	1,40±0,16	1,97±0,24	2,27±0,79
Медь, мг/кг	0,93±0,24	1,13±0,44	1,07±0,38
Железо, мг/кг	10,67±0,24	9,40±0,09*	9,93±0,64
Марганец, мг/кг	0,13±0,00	0,14±0,00*	0,14±0,00*

По содержанию в молоке кальция и фосфора в первом опыте отмечена тенденция на увеличение концентрации данных макроэлементов у животных II опытной группы – по содержанию кальция на 7,0% больше, чем у коров контрольной группы, по содержанию фосфора – на 3,3%. Уровень магния в молоке коров I и II опытной групп в первом опыте был выше ( $p<0,05$ ), чем в контрольной, на 50,0%, марганца больше ( $p<0,05$ ) на 7,7%.

В молоке коров всех трех групп был низкий уровень натрия (0,17-0,20 г/кг), при оптимальных параметрах 0,36-0,78 г/кг. В молоке животных контрольной и I опытной групп уровень калия был ниже установленных параметров (1,26-1,70 г/кг) на 57,9%. Только в молоке животных II опытной группы содержание калия (1,13 г/кг) было близко к нижней границе нормы и на 113,0% больше, чем в контрольной группе ( $p < 0,05$ ).

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

В молоке коров I опытной группы содержание железа было меньше в сравнении с контролем на 13,0% ( $p < 0,05$ ). В молоке коров всех трех групп выявлено повышенное относительно справочных значений (на 29,1-56,9%) содержание меди.

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

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 (на 4,6-10%) и железа (на 51,9-55,3%) в крови коров всех групп. Уровень кальция в крови коров опытных групп в первом опыте был выше, по сравнению с контролем, на 5,6%, фосфора – больше на 15,1 и 7,2%.

В крови коров I опытной группы, несмотря на пониженный относительно нормы уровень гемоглобина (на 10,1%), в ходе первого опыта было более высокое содержание эритроцитов по сравнению с контрольной группой на 20,8% ( $p < 0,05$ ). В крови коров контрольной группы уровень эритроцитов, в среднем, был ниже нормы (на 4,0%), при этом концентрация гемоглобина отмечена в пределах оптимальных значений. У коров II опытной группы в пределах физиологической нормы находились оба показателя.

У животных опытных групп содержание общего белка в сыворотке крови в первом опыте 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. 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.

### 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 6.

Таблица 6 – Основные показатели экономической эффективности производства молока при использовании кормовых добавок (в расчете на 1 голову)

Показатель	Группа		
	Контрольная	I опытная	II опытная
Получено молока за 50 дней лактации, кг	652,00±0,58	675,50±0,67	755,00±0,36*
Молоко базисной жирности (3,4%), кг	710,7±0,58	776,8±0,67	860,7±0,36*
Цена реализации 1 кг молока базисной жирности, руб.	25,0	25,0	25,0
Стоимость реализованного молока базисной жирности, 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

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**

Структура рациона во втором опыте была следующей: грубые корма – 25,11%, концентрированные корма – 21,77%, сочные – 53,12% от сухого вещества рациона.

Содержание сахара было меньше 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%).

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

Среднесуточный удой коров перед началом второго опыта составил 11,44-12,17 кг. Содержание жира в молоке 3,73-3,85%, содержание белка – 3,06-3,08%. Основные показатели, характеризующие технологические параметры молока, 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 коров всех групп, отнесено ко II классу. Концентрация изучаемых макро- и микроэлементов в молоке была в пределах нормы. Ниже оптимальных значений на 11,32% в молоке коров контрольной группы был уровень калия (1,13 г/кг), содержание натрия было ниже оптимальных значений на 44,4%, в молоке всех подопытных животных.

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

По содержанию основных макро- и микроэлементов кровь животных контрольной и опытных групп не имела достоверных различий, за исключением фосфора, концентрация которого была выше по сравнению с контролем у животных опытных групп, соответственно, на 9,7% ( $p < 0,05$ ) и на 11,4 % ( $p < 0,05$ ). Содержание железа в крови коров всех групп было ниже референтных значений на 20,5-32,0%.

В крови коров контрольной и II опытной групп содержание эритроцитов было незначительно ниже нормы, соответственно, на 5,2-8,8%. В крови коров всех групп было повышенное относительно физиологической нормы содержание эозинофилов на 28,9-111,1%.

Основные биохимические показатели крови коров были в пределах нормы, достоверно отличался от значения, полученного в группе контроля, только уровень триглицеридов – 0,38 ммоль/л (ниже на 17,4%) и аспартатаминотрансферазы – 122,80 ед./л у коров I опытной группы, который был выше нормативных значений на 11,63% и больше, чем в контроле на 22,1%.

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

Данные о молочной продуктивности и основных качественных показателях молока в ходе второго опыта приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Молочная продуктивность, содержание молочного жира и белка во втором опыте ( $M \pm m$ ),  $n=10$

Показатель	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

Средняя молочная продуктивность коров I опытной группы была выше по сравнению с показателем контрольной группы на 17,9% ( $p < 0,01$ ), средний процент жира больше на 0,43%. Среднесуточный 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 8 представлены основные физико-химические показатели молока, изученные в ходе второго опыта.

Таблица 8 – Физико-химические показатели молока подопытных коров во втором опыте ( $M \pm m$ ),  $n=3$

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

Молоко коров всех групп имело пониженную относительно нормы (на 13,1-21,6%) кислотность, содержание казеина в молоке всех подопытных животных было невысоким (2,04-2,15%) при желательных параметрах 2,2-3,0%, с тенденцией к снижению у коров II опытной группы на 5,1% по сравнению с контролем. Было выявлено низкое содержание соматических клеток в молоке коров всех групп (120,45 тыс./см<sup>3</sup> – контрольная; 118,00 тыс./см<sup>3</sup> – I опытная; 90,00 тыс./см<sup>3</sup> – II опытная).

Минеральный состав проб молока, отобранных в ходе второго опыта, представлен в таблице 9.

Таблица 9 – Минеральный состав молока подопытных коров во втором опыте (M±m), n=3

Показатель	Группа		
	Контрольная	I опытная	II опытная
Кальций, г/кг	1,27±0,05	1,40±0,09*	1,33±0,03
Фосфор, г/кг	0,77±0,03	0,73±0,03	0,67±0,03
Натрий, г/кг	0,20±0,00	0,20±0,00	0,13±0,03
Калий, г/кг	1,20±0,05	1,13±0,10	1,07±0,05
Магний, г/кг	0,02±0,00	0,02±0,00	0,02±0,00
Цинк, мг/кг	3,77±0,83	2,77±0,03	3,17±0,40
Медь, мг/кг	0,87±0,07	0,90±0,08	0,90±0,05
Железо, мг/кг	12,67±0,58	8,83±1,58	8,90±1,80
Марганец, мг/кг	0,03±0,00	0,03±0,00	0,03±0,00

В молоке коров I опытной группы процентное содержание кальция было выше, по сравнению с контрольной группой, на 10,2% ( $p < 0,05$ ), содержание фосфора меньше на 5,2%. В молоке коров II опытной группы содержание кальция было выше на 4,7%, при более низком уровне фосфора на 13,0% по сравнению с контролем.

### 3.3.5 Минеральный состав и морфобиохимические показатели крови коров во втором опыте

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 уровень кальция был ниже, чем у контрольной, на 9,3% ( $p < 0,05$ ), а у коров II опытной группы – на 5,5% меньше. Содержание фосфора в крови коров опытных групп было выше по сравнению с показателями контрольной группы на 5,6% (I опытная) и на 7,4% (II опытная). В крови коров II опытной группы была выявлена более высокая концентрация магния на 12,6% ( $p < 0,05$ ) по сравнению с контрольной группой. В крови животных всех групп был пониженный относительно нормы уровень железа на 28,8-32,4%.

Среднее содержание гемоглобина в крови коров всех групп в ходе второго опыта было ниже нормативных значений на 0,2-12,1%, у животных обеих опытных групп его уровень был меньше, чем у контрольной группы, соответственно, на 11,9% и 9,5%.

Уровень эритроцитов в крови коров всех групп был ниже нормы на 14,4-18,4%, с некоторой тенденцией их увеличения у животных опытных групп на 4,9% и на 3,4%. У коров I опытной группы незначительно ниже референтных значений была концентрация лейкоцитов – на 6,7%.

Содержание аланинаминотрансферазы (АЛТ) в крови коров I опытной группы было ниже по сравнению с показателем контрольной группы на 30,5% ( $p < 0,05$ ), билирубина меньше на 23,1%. В сыворотке крови коров II опытной группы была более низкая, чем в контроле, концентрация билирубина – на 20,6% ( $p < 0,05$ ).

У животных контрольной группы содержание билирубина было несколько повышенным относительно нормы (5,15 мкмоль/л, при верхней границе нормы 5,1 мкмоль/л).

### 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 таблице 10 представлены результаты расчетов экономической эффективности производства молока при использовании в рационах коров на раздое новых кормовых добавок.

Таблица 10 – Показатели экономической эффективности производства молока при использовании в рационах коров на раздое новых кормовых добавок (в расчете на 1 голову)

Показатель	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 1 кг 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 на 1 голову по сравнению с контролем, руб.	-	+ 2745,50	+ 3448,80

При скармливании в течение 50 дней изучаемых кормовых добавок 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-сырья. От каждой группы коров отобрали методом средней пробы по 14,0 кг молока, из которого были выработаны твердые сычужные сыры по технологии «Пармезан». 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.

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

Результаты изучения показателей молочной продуктивности коров через 50 дней после окончания второго опыта. представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Молочная продуктивность подопытных коров и основные качественные показатели молока через 50 дней после окончания второго опыта (M±m), n=10

Показатель	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 коров опытных групп сохранилась положительная тенденция в отношении показателей суточного удоя, содержания жира и белка в молоке. Средний суточный удой 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 проб молока представлены в таблице 12.



Таблица 12 – Физико-химические показатели молока коров через 50 дней после окончания второго опыта ( $M \pm m$ ),  $n=3$

Показатель	Группа		
	Контрольная	I опытная	II опытная
Кислотность молока, °Т	16,20±0,22	17,05±0,33	16,87±0,24
Плотность, кг/м <sup>3</sup>	1029,80±0,36	1030,66±0,85	1030,50±0,42
Казеин, %	2,89±0,14	2,69±0,06	2,79±0,03
Казеин, от белка, %	79,28±0,11	79,72±1,11	79,14±0,99
Сывороточные белки, %	0,70±0,01	0,69±0,06	0,74±0,07
Сывороточные белки, от белка, %	20,72±0,11	20,28±1,11	20,86±0,99
Сухое вещество, %	12,50±0,32	12,79±0,19	13,33±0,34
СОМО, %	8,95±0,06	9,14±0,14	9,21±0,11
Лактоза, %	4,80±0,04	4,93±0,03*	4,81±0,12
Мочевина, мг%	31,10±2,23	26,24±0,93	26,89±2,34
Точка замерзания, °С	-0,538±0,01	-0,552±0,00	-0,543±0,01
Лимонная кислота, %	0,18±0,01	0,18±0,01	0,20±0,01
Свободные жирные кислоты, %	0,24±0,02	0,30±0,04	0,30±0,03
Соматические клетки, тыс./см <sup>3</sup>	376,66±159,54	93,50±1,65	127,00±27,41
Соматические клетки в сборном молоке, тыс./см <sup>3</sup>	125	90	97
Сычужная свертываемость, класс	III (38 мин)	III (51 мин)	III (36 мин)
Сычужная свертываемость при добавлении 0,025 г CaCl <sub>2</sub> , класс	II (20 мин)	II (26 мин)	II (24 мин)

При пастбищном содержании у коров всех групп была оптимальная кислотность молока (16,2-17,05°Т), высокая концентрация в нём казеина (2,69-2,89%), низкий уровень соматических клеток в сборном молоке (90-125 тыс./см<sup>3</sup>). В пробах сборного молока во всех группах была выявлена низкая сыропригодность – III класс по сычужной пробе.

Данные анализа минерального состава проб молока, отобранного через 50 дней после окончания второго опыта, представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Минеральный состав молока коров через 50 дней после окончания опыта ( $M \pm m$ ),  $n=3$

Показатель	Группа		
	Контрольная	I опытная	II опытная
Кальций, г/кг	1,27±0,11	1,23±0,07	1,40±0,00
Фосфор, г/кг	0,80±0,00	0,83±0,03	0,83±0,03
Магний, г/кг	0,020±0,00	0,017±0,00	0,017±0,00
Калий, г/кг	0,77±0,14	0,63±0,03	0,53±0,07
Натрий, г/кг	0,20±0,00	0,20±0,00	0,20±0,00
Железо, мг/кг	11,17±0,79	7,93±1,29	7,83±1,71
Медь, мг/кг	0,77±0,12	0,97±0,19	0,90±0,08
Цинк, мг/кг	2,63±0,10	2,17±0,10*	2,33±0,17
Марганец, мг/кг	0,027±0,003	0,027±0,003	0,030±0,000

Содержание калия (0,53-0,77 г/кг) и натрия (0,20 г/кг) было ниже оптимальных параметров в молоке коров всех групп, у коров I опытной группы незначительно ниже нормы (на 1,6%) была концентрация кальция (1,23 г/кг). Очевидно, низкая сыропригодность молока коров в пастбищный период была связана с недостаточным содержанием в молоке данных макроэлементов.

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

Минеральный состав крови у всех подопытных коров в пастбищный период нормализовался практически по всем изучаемым показателям. 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  $\times 10^{12}$ /л. В крови коров всех групп отмечена умеренная эозинофилия (15,40-19,80  $\times 10^9$ /л). Биохимические показатели сыворотки крови (альбумин, билирубин, холестерин, триглицериды, аспартатаминотрансфераза и аланинаминотрансфераза) у коров всех групп были в пределах нормы, между группами не выявлено достоверных различий.

### 3.4 Характеристика воспроизводительной способности подопытных коров

Результаты оценки воспроизводительной способности коров ОС «АЭСХ» представлены в таблице 14.

Таблица 14 – Воспроизводительная способность подопытных коров (n = 5), M $\pm$ m

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

При скармливании во втором опыте кормовой добавки № 3, в состав которой входил пробиотик «Кормомикс-МОС», сервис-период у коров II опытной группы уменьшился по сравнению с контрольной группой на 19,8 дней (p<0,05).

### 3.5 Производственная проверка результатов научно-производственных опытов

Производственная проверка результатов научно-производственных опытов проведена на базе «ОС «АЭСХ» – филиала ФГБНУ ФАНЦА, с. Черга Шебалинского района Республики Алтай. 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. Коровы контрольной группы потребляли основной рацион, животным I опытной группы дополнительно скармливали 0,42 кг кормовой добавки № 1, коровам II опытной группы добавляли кормовую добавку № 2 в количестве 0,5 кг, коровам III опытной группы скармливали 0,52 кг кормовой добавки № 3.

При использовании кормовой добавки № 1 от каждой из коров I опытной группы за 100 дней лактации было получено молока натуральной жирности, в среднем, на 150,0 кг (на 13,2%) больше, по сравнению с контролем, экономический эффект на 1 голову составил 2950 руб. При скармливании кормовой добавки № 2 от каждой из коров II опытной группы было получено дополнительно 145,0 кг молока в натуральном весе, что на 12,6% выше показателя контрольной группы, экономический эффект составил 2930 руб. на 1 голову. При скармливании кормовой добавки № 3 от каждой головы III опытной группы было дополнительно получено 170,0 кг молока, что на 14,8% больше, чем в контроле, экономический эффект составил 3230 руб. на голову.

## 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 введен 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 РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

### *В рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК РФ:*

1. **Заборских, Е.Ю.** К вопросу о сыропригодности молока коров симментальской породы среднегорной зоны Республики Алтай / Е.Ю. Заборских, А.Д. Коваль, А.Н. Белов, Е.Н. Пшеничникова, А.В. Миронова, В.А. Пушкарев // Сыроделие и маслоделие. – 2020. – № 6. – С. 8-11.
2. Шевченко, С.А. Фитобиотическая кормовая добавка в рационе новотельных коров / С.А. Шевченко, **Е.Ю. Заборских**, А.И. Шевченко, В.Г. Жданов, Л.И. Суртаева, Н.Н. Попеляева // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2021. – № 1 (195). – С. 56-61.
3. **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.
4. **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. – № 6 (200). – С. 63-70.

### *Публикации в других изданиях:*

5. 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.
6. **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.
7. 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.). – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос». – 2020. – Т.2. – С. 332-336.
8. 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.
9. **Заборских, Е.Ю.** Минеральное питание коров в условиях Республики Алтай / Е.Ю. Заборских // Труды международной научной онлайн-конференции «Агронаука-2020»: материалы Междунар. науч. конф. (5-6 ноября 2020 г.). – Новосибирск: Изд-во ГПНТБ СО РАН, 2020. – С. 150-153.
10. **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.
11. Шевченко, С.А. Фитобиотическая и фитоминеральная кормовые добавки для производства органического молока в условиях Республики Алтай / С.А. Шевченко, Ю.Н. Федоров, **Е.Ю. Заборских**, А.И. Шевченко // Актуальные проблемы сельского хозяйства горных территорий: материалы VIII-й Междунар. науч.-практ. конф., посвященной Году науки и технологий в России, 265-летию присоединения алтайского народа в состав Российского государства и 30-летию образования Республики Алтай (10-11 июня 2021 г.). – Горно-Алтайск: БИЦ ГАГУ, 2021. – С. 113-118.

Подписано в печать 31.03.2022 г. Формат 60x84/16.  
Бумага для множительных аппаратов. Печать ризо.  
Гарнитура «Times New Roman»  
Печ. л. – 1,3. Тираж 100 экз.  
Заказ № 44.

Отпечатано Библиотечно-издательским центром  
Горно-Алтайского государственного университета  
649000, г. Горно-Алтайск, ул. Ленкина, 1.



