

На правах рукописи



**Григорьева Александра Ивановна**

**ВЛИЯНИЕ ХВОЙНОЙ МУКИ И МИНЕРАЛЬНЫХ ДОБАВОК НА  
МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ ПЕРВОТЕЛОК В УСЛОВИЯХ  
ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЯКУТИИ**

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

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата сельскохозяйственных наук

Благовещенск 2024

Работа выполнена на кафедре кормления, разведения, зоогигиены и производства продуктов животноводства ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный аграрный университет»

**Научный руководитель**

**Бабухадия Кетеван Рубеновна**

доктор сельскохозяйственных наук, доцент,  
профессор кафедры технологии  
переработки сельскохозяйственной продукции

**Официальные оппоненты:** **Темираев Рустем Борисович**

доктор сельскохозяйственных наук, профессор,  
профессор кафедры технологии производства и  
переработки сельскохозяйственной продукции  
ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный  
университет»

**Адушинов Дмитрий Семенович**

доктор сельскохозяйственных наук, профессор,  
профессор кафедры зоотехнии и технологии  
переработки сельскохозяйственной продукции  
ФГБОУ ВО «Иркутский государственный  
аграрный университет имени А.А. Ежевского»

**Ведущая организация**

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
"Государственный аграрный университет  
Северного Зауралья" (ФГБОУ ВО ГАУ Северного  
Зауралья)

Зашита диссертации состоится «15» октября 2024 г. в 11 ч. 00 мин. на заседании диссертационного совета 35.2.013.01, в ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный аграрный университет» по адресу: 675005, Амурская область, г. Благовещенск, ул. Политехническая, 86, корп. 1, ауд. 115

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВО «Дальневосточный ГАУ» и на сайтах <http://www.dalgau.ru>, и ВАК <https://vak.minobrnauki.gov>. Отзывы на автореферат можно отправлять на e-mail: [dis35201301@dalga.ru](mailto:dis35201301@dalga.ru)

Автореферат разослан «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета

Фёдорова Анастасия Олеговна

## 1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы исследования.** Молочное скотоводство является одним из важных социально-экономических направлений экономики страны. В целях эффективного управления сельским хозяйством в регионах федеральных округов реализуются целевые региональные программы развития по различным направлениям аграрного производства. В них указывается необходимость улучшения материально-технической базы животноводства и растениеводства, машинно-тракторного парка, механизации и автоматизации производства, увеличения поголовья сельскохозяйственных животных, прежде всего крупного рогатого скота (В.В. Груздева, Н.В. Калеев, 2017; И.А. Минаков, 2020; Ж.П. Александрова, Е.С. Карасева, 2022). При этом особое значение уделяется укреплению кормовой базы, кормлению животных и использованию различных нетрадиционных кормовых добавок. На сегодняшний день имеется большой выбор препаратов, премиксов и кормовых добавок, позволяющих оптимизировать кормовые рационы животных по нормируемым элементам питания (Н.Г. Макарцев, 2007, 2012; В.Е. Улитко, 2014; Л.Н. Гамко, В.Е. Подольников, И.В. Малявко и др., 2015; Р.Л. Шарвадзе, К.Р. Бабухадия, С.Б. Терехов, 2022; К.Р. Бабухадия, С.Б. Терехов, 2023).

Одной из проблем, сдерживающих развитие животноводства, является неэффективное использование питательных и минеральных веществ из-за несбалансированного рациона. В качестве решения данного вопроса ученые предложили использовать в кормлении крупного рогатого скота такие кормовые добавки как хвойная мука, сапропели, цеолиты и другие минеральные кормовые добавки. Проведены исследования, в результате которых было обосновано, что включение кормовых добавок в рационы животных позволяет улучшить рост и развитие молодняка, способствует повышению молочной и мясной продуктивности, нормализации состояния организма и повышению рентабельности производства. Это достигается путем оптимизации кормовых рационов животных в соответствии с требуемыми нормами кормления. Нужно отметить, что данные кормовые добавки имеют природное происхождение (А.М. Шадрин, В.А. Синицын, Н.М. Белоусов, 2006; Н.Н. Кердяшов, 2007; В.Е. Улитко, 2014; Т.А. Краснощекова, В.А. Рыжков, Р.Л. Шарвадзе и др., 2016; Л.Я. Макаренко, Г.В. Макаренко, 2016; О.А. Быкова, 2016; Д.В. Власенко, Л.Н. Гамко, 2017; М.А. Веротченко, 2019).

На Дальнем Востоке Российской Федерации имеются большие запасы природных ресурсов, которые слабо вовлечены в аграрное производство. Основной причиной низкой продуктивности крупного рогатого скота в условиях Якутии является хронический дефицит макро- и микроэлементов в рационах животных. Известно, что Якутия обладает определенным потенциалом природных ресурсов. В регионе земли лесного фонда занимают 80 % территории, при этом значительная доля приходится на хвойные породы. Кроме того, на территории Сунтарского района имеется крупное

месторождение цеолитов и Кемпендейский соляной источник (В.В. Панкратов, Н.М. Черноградская, Е.Е. Уваровская и др., 2013; М.Ф. Григорьев, 2017; А.А. Сидоров, 2020).

Научно-хозяйственными опытами установлено, что использование этих кормовых добавок в кормлении лошадей, свиней и крупного рогатого скота позволило улучшить их рост и развитие, нормализовать морфобиохимический состав крови, повысить продуктивность и экономическую эффективность. Наряду с этим возникает необходимость определения оптимальных норм комплексного использования нетрадиционных кормовых добавок в рационах первотелок симментальской породы.

**Степень разработанности темы.** Изучению влияния различных природных кормовых добавок на молочную продуктивность, физиологическое состояние, обмен веществ крупного рогатого скота посвящены работы таких ученых как О.А. Быкова, 2016; Р.В. Некрасов, М.Г. Чабаев, А.Т. Мысик и др., 2017; Д.В. Власенко, Л.Н. Гамко, 2017; М.А. Бурякова, Н.П. Буряков, Д.Е. Алешин и др., 2019; М.А. Веротченко, 2019; и др. Основанием для проведения наших исследований послужила недостаточность данных об одновременном включении в рационах животных хвойной муки и минеральных добавок и их влияния на обмен веществ и продуктивность первотелок симментальской породы.

**Цель и задачи исследований.** Цель – изучение влияния комплексного применения хвойной муки и минеральных кормовых добавок в рационах первотелок симментальской породы на обмен веществ и молочную продуктивность в условиях Центральной Якутии.

Для достижения цели исследования поставлены и решены следующие задачи:

- обосновать целесообразность и возможность практического применения в качестве кормовой добавки хвойной муки для первотелок симментальской породы, разводимых в условиях Центральной Якутии;
- в первом научно-хозяйственном опыте определить оптимальную норму включения хвойной муки в рацион первотелок и провести анализ ее влияния на молочную продуктивность;
- в конце первой фазы лактации провести балансовый опыт и изучить переваримость и обмен питательных веществ у первотелок симментальской породы при скармливании хвойной муки;
- во втором научно-хозяйственном опыте провести анализ молочной продуктивности первотелок при включении в состав рационов комплексной кормовой добавки;
- исследовать особенности обмена веществ первотелок при включении в рацион хвойной муки и минеральных кормовых добавок;
- изучить биохимический состав крови животных при скармливании хвойной муки и минеральных кормовых добавок;
- проанализировать экономическую эффективность скармливания хвойной муки и минеральных добавок первотелкам симментальской породы в производственных условиях Центральной Якутии.

**Научная новизна.** Впервые в условиях Центральной Якутии проведены исследования при включении в рационах первотелок симментальской породы хвойной муки и минеральных добавок в виде Кемпендейской соли и цеолита хонгурин. В научно-хозяйственных опытах было установлено положительное влияние хвойной муки и минеральных добавок на физиологическое состояние и молочную продуктивность первотелок симментальской породы и определено оптимальное сочетание этих компонентов в рационах животных. В балансовых опытах изучено влияние хвойной муки и минеральных добавок на переваривание и обмен питательных веществ рационов первотелок. Установлены оптимальные сочетания и нормы включения хвойной муки и минеральных добавок в рационах, позволяющих повысить молочную продуктивность и экономическую эффективность производства молока.

**Теоретическая и практическая значимость работы.** В работе дается обоснование практической целесообразности использования хвойной муки и минеральных добавок в рационах первотелок в целях нормализации обмена веществ и повышения молочной продуктивности.

Данные научно-хозяйственных и производственного опытов дополняют существующие научные разработки в области кормления крупного рогатого скота с применением нетрадиционных кормовых добавок. Разработка прошла апробацию и была внедрена в производство, что отражено в акте внедрения.

**Методология и методы исследования.** Теоретическую базу программы исследований составили работы ученых по проблемам применения нетрадиционных кормовых добавок в кормлении крупного рогатого скота. В процессе исследований были применены общепринятые в зоотехнической науке методы: аналитические, физиологические, зоотехнические, статистические и экономические.

#### **Основные положения, выносимые на защиту:**

- особенности природно-климатических условий Центральной Якутии;
- кормовая база и рационы, применяемые для первотелок в зоне проведения научно-хозяйственных и производственных опытов;
- научное и практическое обоснование применения хвойной муки, цеолита хонгурин и Кемпендейской соли в кормлении первотелок симментальской породы;
- показатели молочной продуктивности первотелок, переваримость и баланс питательных веществ;
- биохимические показатели крови у подопытных первотелок;
- экономические показатели эффективности применения кормовых добавок в процессе производственной проверки полученных экспериментальных результатов.

#### **Степень достоверности и апробация результатов исследования.**

Исследования проведены на достаточном количестве поголовья первотелок симментальской породы. Данные исследований обработаны

методами вариационной статистики. Достоверность определяли с помощью критерия Стьюдента.

Основной материал и положения диссертационной работы были доложены на внутривузовской научно-практической конференции «Комплексные вопросы аграрной науки для АПК республики», (Якутск, 2019); Всероссийской (национальной) научно-практической конференции «Роль и место инноваций в сфере агропромышленного комплекса» (Курск, 2019); Всероссийской (национальной) научно-практической конференции «Актуальные проблемы молодежной науки в развитии АПК» (Курск, 2019); международной научно-практической конференции «Развитие отраслей АПК на основе формирования эффективного механизма хозяйствования» (Киров, 2019); Всероссийской научно-практической конференции «Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития», (Благовещенск, 2020); Всероссийской студенческой научно-практической конференции с международным участием в рамках «Северного форума – 2020» и международной научной онлайн летней школы – 2020 (Якутск, 2020); международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы технологий и средств механизации сельского хозяйства Азиатско-Тихоокеанского региона» (Благовещенск, 2021); научно-практической конференции «Вызовы и перспективы аграрной науки и образования», посвященной 65-летию высшего аграрного образования в Республике Саха (Якутия) (Якутск, 2021); международной научной конференции «FarEastCon» (Владивосток, 2021); научно-практической конференции «Научное и методическое обеспечение развития сельского хозяйства в Республике Саха (Якутия)», посвященной 100-летию образования Якутской АССР (Якутск, 2022); международной научно-практической конференции «Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития» (Благовещенск, 2024).

**Реализация результатов работы.** Результаты исследований внедрены в производство в СХПК «Мындангай» Чурапчинского района Республики Саха (Якутия) и используются в учебном процессе ФГБОУ ВО «Дальневосточный ГАУ» и ФГБОУ ВО «Арктический ГАТУ».

**Публикация результатов исследований.** По теме диссертации опубликовано 15 работ, в том числе 4 статьи опубликованы в изданиях из перечня ВАК РФ, 2 статьи – в изданиях, индексируемых в международной базе Scopus; получено свидетельство о регистрации базы данных «Технология кормления и содержания молочного скота в условиях Якутии» RU 2020620640, 02.04.2020, заявка № 2020620493 от 23.03.2020; свидетельство о регистрации базы данных «Использование нетрадиционных кормовых добавок в животноводстве» 2022620078, 12.01.2022, заявка № 2021623313 от 27.12.2021; свидетельство о регистрации базы данных «Реализация биоресурсного потенциала крупного рогатого скота в условиях Якутии при использовании нетрадиционных кормовых ресурсов» 2022620772, 08.04.2022, заявка № 2022620609 от 29.03.2022; свидетельство о регистрации базы данных «Технология содержания и кормления крупного

рогатого скота в условиях Республики Саха (Якутия)» 2022620829, 18.04.2022, заявка № 2022620595 от 29.03.2022.

**Личный вклад автора.** Автором выполнен обзор литературы по теме диссертационной работы, на основании которого сформирована цель проведения комплексного исследования по изучению влияния хвойной муки и минеральных добавок на физиологическое состояние, обмен веществ и молочную продуктивность. Автор лично участвовал в организации и проведении экспериментов, лабораторных испытаний, в обработке и трактовке полученных результатов, формировании обоснованных выводов и предложений производству.

**Структура и объем работы.** Диссертация изложена на 143 страницах компьютерного текста, содержит 22 таблицы, включает 2 рисунка и 26 приложений. Состоит из введения, обзора литературы, материала и методов исследований, результатов исследований, производственной проверки и экономического обоснования результатов научно-хозяйственных опытов, обсуждения результатов исследований, заключения, списка литературы и приложения. Список литературы включает 199 наименований, в том числе 21 на иностранных языках.

## 2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования были организованы на первотелках симментальской породы в условиях СХПК «Мындалай» Чурапчинского района Республики Саха (Якутия). В научно-хозяйственных опытах были отобраны группы животных по принципу пар аналогов ( $n=10$ ). При этом учитывались возраст, физиологическое состояние, живая масса и др. показатели. Отмечаем, что все подобранные животные для экспериментов были клинически здоровыми. В таблице 1 представлена схема и объем научно-хозяйственных и производственного опытов.

Таблица 1 – Схема научно-хозяйственных и производственного опытов

Группа	n	Условия опыта
первый научно-хозяйственный опыт		
I – контрольная	10	Основной рацион (OP*)
II – опытная	10	OP* + 65 г XM**
III – опытная	10	OP* + 75 г XM**
IV – опытная	10	OP* + 85 г XM**
второй научно-хозяйственный опыт		
I – контрольная	10	OP*
II – опытная	10	OP* + 75 г XM** + 65 г KC***
III – опытная	10	OP* + 75 г XM** + 65 г KC*** + Ц**** 0,8 г/кг живой массы
научно-производственный опыт		
I – контрольная	50	OP*
II – опытная	50	OP* + 75 г XM** + 65 г KC*** + Ц**** 0,8 г/кг живой массы

Примечание: \*OP – основной рацион; \*\*XM – хвойная мука; \*\*\*KC – Кемпендейская соль; \*\*\*\*Ц – цеолит-хонгурин;

В опытах в качестве кормовой добавки был использован цеолит хонгурин месторождения Хонгуруу. Состав минерала представлен клиноптилолитом, монтмориллонитом, кварцем и другими минеральными

веществами. В химический состав входят  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{TiO}_2$ , и др. Практический интерес представляет ионообменные и адсорбирующие свойства минерала (К.Е. Колодезников и др., 2003, 2004; А.Д. Егорова, В.Н. Рожин, К.Е. Филиппова, 2012; Н.М. Черноградская, М.Ф. Григорьев, А.А. Сидоров, 2014; Н.М. Черноградская, Р.Л. Шарвадзе, Т.А. Краснощекова и др., 2020).

Другой ценный минеральный ресурс представлен Кемпендейской солью. Ранее проведенные опыты (А.Г. Черкашина, Н.М. Черноградская, 2007; Н.М. Черноградская, А.Г. Черкашина, 2010; Н.М. Черноградская, М.Ф. Григорьев, А.И. Григорьева, 2019; Н.М. Черноградская, Р.Л. Шарвадзе, Т.А. Краснощекова и др., 2020) позволили установить оптимальные нормы использования цеолита хонгурина и Кемпендейской соли в рационе первотелок холмогорской породы в условиях Центральной Якутии.

Хвойная мука изготовлена из хвои ели. В своем составе содержит сырой протеин, сырой жир, углеводы, каротин, витамины Е, В, С, Р, другие органические вещества и кислоты, кальций, фосфор, калий, магний, железо, медь, марганец и др.

В соответствии с программой исследований для всех подопытных животных условия экспериментов были одинаковыми за исключением того, что для опытных групп дополнительно к основному хозяйственному рациону давали кормовые добавки из местного природного сырья. В зимнее время животные содержались в скотопомещении, а в летний пастбищный период находились на летнике. Рационы первотелок были составлены с учетом кормовой базы и рекомендаций (А.П. Калашников и др., 2003).

В первом научно-хозяйственном опыте изучалось влияние хвойной муки на физиологическое состояние и молочную продуктивность первотелок. По условиям эксперимента животные контрольной группы получали основной хозяйственный рацион, а II, III и IV опытные группы дополнительно к основному рациону 65, 75 и 85 г хвойной муки. Продолжительность опыта составила 305 дней (2021–2022 гг.).

Во втором научно-хозяйственном опыте изучено влияние комплексного использования хвойной муки, цеолита хонгурина и Кемпендейской соли на физиологическое состояние и молочную продуктивность первотелок. По условиям опыта животные контрольной группы потребляли основной рацион, а животные из II опытной группы с основным рационом получали 75 г хвойной муки совместно с 65 г Кемпендейской соли, а для III опытной группы дополнительно к этим добавкам в рацион включали цеолит хонгурина в норме 0,8 г/кг живой массы. Продолжительность опыта составила 100 дней (2022 г.).

Отмечаем, что нормы использования цеолита хонгурина и Кемпендейской соли в рационе крупного рогатого скота в условиях Якутии были определены ранее и отражены в трудах (Н.М. Черноградская, М.Ф. Григорьев, А.И. Григорьева, 2019 и др.). При этом нужно отметить, что имеется недостаточно сведений об эффективности комплексного использования хвойной муки с Кемпендейской солью и цеолитом

хонгурином в кормлении первотелок симментальской породы в условиях Якутии. Поэтому был организован научно-хозяйственный опыт по изучению возможности комплексного использования добавок в рационе первотелок симментальской породы в условиях Центральной Якутии. Экспериментальные кормовые добавки давались вместе с комбикормами.

В научно-производственном опыте (2023 г.) изучалось влияние скармливания комплексной кормовой добавки (75 г хвойной муки, 65 г Кемпендейской соли, 0,8 г цеолита хонгурин на кг живой массы) на молочную продуктивность первотелок и экономическую эффективность производства молока.

Отбор подопытных животных, распределение их по группам, изучение химического состава продуктов обмена и кормов, оценку переваримости питательных веществ и обменных процессов, физиологического состояния и продуктивности проводили по общепринятым зоотехническим методикам. Питательность и энергетическую ценность рационов определяли по фактическому содержанию сырого протеина, сырого жира, сырой клетчатки, сырой золы.

Опыт по изучению переваримости организован по общепринятым методикам на трех головах в каждой группе. Оценку питательности рационов определяли по химическому составу кормов. В балансовых опытах индивидуально учитывались такие показатели, как потребление кормов и продукты жизнедеятельности (кал и моча), полученные образцы хранились в специальной посуде (стеклянных банках). Определение коэффициентов переваримости питательных веществ рационов рассчитано по отношению количества питательных переваренных к потребленным веществам, полученные данные выражены в процентах.

Исследования, анализ кормов и продукции жизнедеятельности животных выполнены в соответствии с методиками: методические указания по оценке качества и питательности кормов (утв. МСХ РФ от 17.06.2002 г.), зеленые корма ГОСТ Р 56912-2016 и ГОСТ ISO 12099-2017; сена и сенажа ГОСТ 23637-90 и ГОСТ Р 55452-2021; комбикорма ГОСТ Р 51899-2002, ГОСТ Р 52254-2004, ГОСТ 32045-2012, ГОСТ 13496.0-2016; содержание влаги ГОСТ Р 54951-2012; содержание нитритов и нитратов ГОСТ 13496.19-2015; содержание сырого протеина ГОСТ 13496.4-2019; доли азота и сырого протеина по методу Кильдаля ГОСТ 32044.1-2012; сырой клетчатки ГОСТ 31675-2012; сырого жира ГОСТ 32905-2014; каротина ГОСТ 13496.17-2019; сырой золы ГОСТ 26226-95; кальция ГОСТ 26570-95; фосфора ГОСТ 26657-97. Исследования и расчетная часть выполнены по методикам (П.Т. Лебедев, А.Т. Усович, 1976; В.Н. Баканов, В.К. Менькин, 1989; Г.А. Богданов, 1990; В.А. Долгов, В.П. Нелгобит, В.Я. Шаблий, и др. 1990; Е.А. Петухова, Н.Т. Емелина, В.С. Крылова, 1990; ВАСХНИЛ, 1990; Л.В. Топорова, А.В. Архипов, Р.Ф. Бессарабова и др., 2004 и др.).

Для изучения физиологического состояния подопытных животных исследовали биохимический состав крови у трех голов с каждой группы. Были изучены такие показатели, как общий белок, альбумины и глобулины.

Кровь для анализов у подопытных животных брали в утреннее время до кормления. Биохимические исследования крови подопытных животных проводилось по общепринятым методикам. Показатели крови (общий белок, альбумины и глобулины) определены с учетом методических рекомендаций (Г.С. Азаубаева, 2004 и др.). Молочную продуктивность животных учитывали путем проведения ежемесячных контрольных доек, оценки содержания доли молочного жира и белка в молоке на анализаторе «Клевер». Химический состав молока определен по методике П.В. Кугенев, Н.В. Барабанчиков (1988).

Экономическая эффективность использования кормовых добавок в кормлении крупного рогатого скота рассчитана с учетом методик (ВАСХНИЛ, 1984; М.Н. Малыш, Т.Н. Волкова, Т.В. Смирнова и др., 2004; В.И. Нечаев, П.Ф. Парамонов, И.Е. Халявка 2010; И.С. Санду, В.А. Свободин, В.И. Нечаев и др., 2013).

Результаты исследований обработаны с использованием стандартных методов математической статистики в соответствии с указаниями Н.А. Плохинского (1969) и С.К. Меркурьевой (1970) в программе Microsoft Excel. Полученные экспериментальные данные обработаны вариационным методом с определением критерия достоверности. Достоверность разницы в показателях оценена по критерию Стьюдента.

### **3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

#### **3.1 Природно-климатические условия Центральной Якутии**

Чурапчинский район относится к заречной группе районов в Центральной Якутии. В районе основной ландшафт представлен рельефным равнинным типом, встречается аласский тип ландшафта, возле водоемов наблюдаются эрозионно-аккумулятивные процессы, характерно протекающие в условиях криолитозоны.

В районах Центральной Якутии почва и растительность менее обеспечена йодом, селеном, кобальтом в сравнении с пойменными лугами. С другой стороны, дефицит марганца отмечен в лугово-болотных и дерново-луговых почвенных формациях, в том числе в растениях, произрастающих в надпойменных террасах. Отмечено, что сравнительно богаты органическим веществом почвы переходного механического состава, но в них меньше содержится минеральных веществ. Поэтому почвы и растительность пойменной части сравнительно бедны минеральными веществами по сравнению с почвами лугов. Нужно отметить, что содержания органического и минеральных веществ в почвах и растительности отличаются в зависимости от структуры и типа почвенных условий (А.Д. Егоров, 1960, 1963). В другой работе указывается, что в растительных кормах имеется недостаток йода (Н.Н. Сазонов, 1969).

К числу других проблем относится недостаточное содержание переваримого протеина в рационах. Известно, что в условиях Якутии помимо дефицита нормируемых минеральных элементов в рационах крупного рогатого скота имеется недостаточное содержание переваримого протеина и

значительное содержание сырой клетчатки. В некоторых районах Якутии рационы крупного рогатого скота не сбалансираны по белку, каротину, а недостаток сахара достигает 35–40 %, также наблюдается дефицит по фосфору, кальцию, сырому жиру и другим нормируемым показателям. Отмечается, что в засушливые периоды дефицит питательных, минеральных и биологически активных веществ увеличивается. Все это в совокупности с недостаточным обеспечением витаминов в рационах коров в стойловый период снижает эффективность производства продукции (В.В. Панкратов, Н.М. Черноградская, Е.Е. Уваровская и др., 2013).

Таким образом, для лучшей реализации заложенного продуктивного потенциала первотелок симментальской породы крупного рогатого скота необходимо оптимизировать их рационы с помощью кормовых добавок из местного природного сырья, что представляет научно-практическую ценность для скотоводства Якутии.

### **3.2 Условия кормления и содержания подопытных животных в первом научно-хозяйственном опыте**

Кормление подопытных животных организовано с учетом детализированных норм (А.П. Калашников, В.И. Фисинин, В.В. Щеглов и др., 2003) и региональных рекомендаций (Н.М. Черноградская, 2012), а также кормовой базы хозяйства.

Характерный дефицит в суточном рационе отмечен по таким показателям, как медь, цинк, йод и кобальт. Общий годовой расход на содержание одного животного представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Расход корма на содержание одного животного

Показатель	В сутки, кг	Продолжительность периода, дней	Всего кормов, кг	Содержится в кормах	
				ЭКЕ	переваримого протеина, кг
Сено луговое, кг	10,0	240	2400,0	1416,00	110,40
Силос разнотравный, кг	14,0	180	2520,0	453,60	39,56
Комбикорм, кг	3,5	365	1277,5	1239,18	102,20
Пастбищная трава, кг	38,0	125	4750,0	1087,75	95,00
Итого	–	–	–	4196,53	347,16
Норма	–	–	–	4270,50	–
Переваримый протеин на ЭКЕ, г	–	–	–	–	82,73
Обеспеченность, %	–	–	–	98,27	–

Анализ годового расхода кормов на содержание одного подопытного животного показал, что обеспеченность кормами составила 98,27 % или 4196,53 энергетических кормовых единиц и 347,16 кг переваримого протеина.

Таким образом, анализ суточных рационов и годового расхода кормов показал, что рационы отвечают нормам кормления по содержанию обменной энергии и сухого вещества, но имеется характерный дефицит по некоторым нормируемым элементам питания.

### 3.2.1 Влияние хвойной муки на молочную продуктивность первотелок

Данные научно-хозяйственного опыта по изучению влияния кормовых добавок на молочную продуктивность первотелок показал, что животные из II, III и IV опытных групп превосходили аналоги из I контрольной группы по среднесуточному удою на 5,46, 5,96 и 5,83 % или 0,44, 0,48 и 0,47 кг при достоверной разнице  $P>0,999$  и, соответственно, по удою эти группы превосходили первую на 5,41 % ( $P>0,999$ ) и 5,96 % ( $P>0,999$ ), а также на 5,80 % ( $P>0,999$ ) или 133,10, 146,50 и 142,70 кг. При пересчете на надои молока с базисной жирностью данная тенденция повторилась, превосходство животных из II, III и IV опытных групп по отношению к аналогам I контрольной группе составила 5,69, 6,81 и 6,37 % ( $P>0,999$ ) (табл. 3).

Таблица 3 – Молочная продуктивность первотелок ( $M\pm m$ ,  $n=10$ )

Показатель	I – контрольная группа	II – опытная группа	III – опытная группа	IV – опытная группа
Надой, полученный за опыт, кг	2458,50± 22,82	2591,60± 21,53***	2605,00± 24,37***	2601,20± 24,64***
Среднесуточный удой, кг	8,06±0,07	8,50±0,07***	8,54±0,08***	8,53±0,08***
Содержание жира в молоке, %	3,75±0,04	3,76±0,05	3,78±0,04	3,77±0,05
Количество молочного жира, кг	92,19±1,29	97,46±1,61*	98,48±1,50**	98,08±1,62*
Содержание белка в молоке, %	3,16±0,05	3,22±0,05	3,23±0,04	3,23±0,05
Количество молочного белка, кг	77,75±1,68	83,46±1,56*	84,17±1,54**	84,01±1,43*
Надой молока с базисной жирности, кг	2711,58 ±25,17	2866,00 ±23,81***	2896,15 ±27,10***	2884,27 ±27,33***

Примечание: \* $P>0,95$ ; \*\* $P>0,99$ ; \*\*\* $P>0,999$

Анализ химического состава молока также показал разницу между отдельными группами. У животных I контрольной группы в среднем молоко было с жирностью  $3,75\pm0,04$  %, промежуточный результат получен у II опытной группы –  $3,76\pm0,05$  %, а у IV опытной группы показатель составил  $3,77\pm0,05$  %. Лучший результат отмечен у III опытной группы, где жирность молока составила  $3,78\pm0,04$  %. Итого с I контрольной группы было получено  $92,19\pm1,29$  кг молочного жира, а опытные группы превосходили эту группу на 5,72 % ( $P>0,95$ ), 6,82 % ( $P>0,99$ ) и 6,39 % ( $P>0,95$ ).

Схожая картина была отмечена при оценке содержания молочного белка в молоке. В среднем в молоке животных I контрольной группы было  $77,75\pm1,68$  кг молочного белка, что меньше по отношению к II, III и IV опытным группам на 7,34 % ( $P>0,95$ ), 8,26 % ( $P>0,99$ ) и 8,05 % ( $P>0,95$ ). В свою очередь это показывает, что кормовые добавки способствуют повышению молочной продуктивности, а также качества молока.

Таким образом, в первом научно-хозяйственном опыте максимальная молочная продуктивность зафиксирована во второй группе. Коровы из этой группы получали рацион, обогащенный 75 г хвойной мукой. Дальнейшее увеличение дозы кормовой добавки не привели к повышению проверяемых показателей продуктивности.

### 3.2.2 Биохимические показатели крови животных

Включение экспериментальных кормовых добавок в рационы подопытных животных оказало некоторое влияние на биохимический состав крови. В начале опыта между животными всех групп заметной разницы практически не отмечено. Но в конце по показателю общего белка животные из I контрольной группы уступили своим аналогам из II, III и IV опытным группам на 1,46; 2,48 и 2,26 % ( $P>0,95$ ). По данным содержания альбумина эти опытные группы превосходили контрольную группу на 3,08; 4,00 и 4,64 %, а по показателю глобулина на 0,43; 1,52 и 0,75 %. Нужно отметить, что все представленные данные не выходили за пределы физиологической нормы, что свидетельствует о безопасности кормовых добавок. Лучшие результаты наблюдаются у животных из опытных групп, которые получали экспериментальные кормовые добавки.

### 3.2.3 Показатели переваримости и использования питательных веществ рациона подопытными животными

По результатам физиологического опыта были определены коэффициенты переваримости питательных веществ рациона (табл. 4).

Животные из опытных групп лучше переваривали питательные вещества кормов, о чем свидетельствуют коэффициенты переваримости, которые были выше по сравнению с данными контрольной группы по сухому веществу на 1,47 %, 1,89 % ( $P>0,95$ ) и 1,59 %, органическому веществу на 1,81 % ( $P>0,99$ ), 2,57 % ( $P>0,99$ ) и 2,40 % ( $P>0,99$ ), сырому протеину на 1,12 %, 1,59 % и 1,38 %, сырому жиру на 2,02 %, 2,55 % ( $P>0,95$ ) и 2,48 % ( $P>0,95$ ), сырой клетчатке на 2,39 %, 3,71 % ( $P>0,99$ ) и 3,44 % ( $P>0,95$ ), безазотистым экстрактивным веществам на 1,70 % ( $P>0,999$ ), 2,42 % ( $P>0,999$ ) и 2,31 % ( $P>0,999$ ).

Таблица 4 – Коэффициенты переваримости питательных веществ рациона, ( $M\pm m$ )

Группа	Сухое вещество	Органическое вещество	Сырой протеин	Сырой жир	Сырая клетчатка	БЭВ
I – контрольная	66,94 ±0,41	61,96 ±0,29	66,29 ±0,45	65,04 ±0,62	44,67 ±0,61	71,84 ±0,13
II – опытная	68,41 ±0,40	63,77 ±0,26**	67,41 ±0,44	67,06 ±0,50	47,06 ±0,64	73,53 ±0,08***
III – опытная	68,83 ±0,42*	64,53 ±0,26**	67,88 ±0,43	67,59 ±0,50*	48,38 ±0,45**	74,26 ±0,10***
IV – опытная	68,53 ±0,42	64,36 ±0,29**	67,67 ±0,43	67,52 ±0,60*	48,11 ±0,49*	74,15 ±0,12***

Примечание: \* $P>0,95$  \*\* $P>0,99$  \*\*\* $P>0,999$

Таким образом, на основании данных переваримости питательных веществ установлена эффективность использования экспериментальной добавки.

### 3.2.4 Использование азота, кальция и фосфора

Данные по использованию азота, кальция и фосфора кормов представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Использование азота, кальция и фосфора

Показатель	I – контрольная группа	II – опытная группа	III – опытная группа	IV – опытная группа
Использование азота				
Баланс (+/-), г	1,64±0,95	1,81±0,87	2,29±0,84	2,06±0,81
Использовано:				
- от принятого, %	26,46±1,02	29,00±0,98	30,71±0,81*	30,44±0,81*
- от переваренного, %	39,08±0,93	42,16±0,90	44,12±0,74*	44,09±0,74*
Использовано на молоко:				
- от принятого, %	24,83±0,20	27,19±0,19**	28,42±0,24***	28,38±0,24***
- от переваренного, %	37,45±0,26	40,35±0,21***	41,83±0,23***	42,03±0,22***
Использование кальция				
Баланс (+/-), г	5,02±0,52	5,48±0,47	6,04±0,33	5,83±0,43
Использовано от принятого, %	28,97±1,15	29,86±0,82	31,42±0,52	30,94±0,70
в т.ч. на молоко, %	23,95±0,63	24,38±0,35	25,38±0,67	25,11±0,40
Использование фосфора				
Баланс (+/-), г	3,67±0,16	3,87±0,17	4,59±0,18*	4,35±0,18*
Использовано от принятого, %	28,86±0,55	29,77±0,98	30,40±0,59	29,66±0,42
в т.ч. на молоко, %	25,18±0,51	25,90±0,96	25,81±0,66	25,31±0,58

Примечание: \*P>0,95 \*\*P>0,99 \*\*\*P>0,999

Эффективность использования азота кормов от принятого в контрольной группе составила 26,46 %, что меньше чем у II, III и IV опытных групп на 2,54, 4,25 % (P>0,95) и 3,98 % (P>0,95). При этом эффективность использования азота кормов от переваренного в контрольной группе составляла в среднем 39,08 %, это меньше в сравнении с опытными группами на 3,08 %, 5,04 % (P>0,95) и 5,01 % (P>0,95). При этом эффективность использования кальция от принятого составила в контрольной группе 28,97 %, а у животных опытных групп этот показатель был выше на 0,89; 2,45 и 1,97 %. Эффективность использования фосфора от принятого в контрольной группе равнялась 28,86 %, а у опытных групп этот показатель был выше на 0,91; 1,54 и 0,80 % соответственно.

Таким образом, представленные данные свидетельствуют о том, что животные из опытных групп, получавшие экспериментальную добавку, значительно лучше усваивали азот, кальций и фосфор, чем животные из контрольной группы.

### 3.3 Условия кормления подопытных животных во втором научно-хозяйственном опыте

Затраты кормов во втором опыте на годовое содержание подопытных животных в расчете на одно животное представлены в таблице 6.

Представленный годовой расход показал, что на содержание одного животного потребовалось 1186,50 ЭКЕ и 95,87 кг переваримого протеина, обеспеченность кормами составила 101,41 %.

Таблица 6 – Расход кормов на содержание одного животного за период опыта

Показатель	В сутки, кг	Продолжительность периода, дней	Всего кормов, кг	Содержится в кормах	
				ЭКЕ	переваримого протеина, кг
Сено луговое, кг	11,0	100	1100,0	649,00	50,60
Силос разнотравный, кг	11,0	100	1100,0	198,00	17,27
Комбикорм, кг	3,5	100	350,0	339,50	28,00
Итого	–	–	–	1186,50	95,87
Норма	–	–	–	1170,00	–
Переваримого протеина на ЭКЕ, г	–	–	–	–	80,80
Обеспеченность, %	–	–	–	101,41	–

На основании полученных данных можно сделать вывод, что основные потребности кормления животных соответствовали нормам кормления по обменной энергии и сухому веществу, а также по ряду показателям (сырой клетчатке, крахмалу, сырому жиру и части минеральных веществ), отмечен дефицит по меди, цинку, кобальту и другим биологически активным веществам.

### 3.3.1 Влияние комплексной хвойно-минеральной кормовой добавки на молочную продуктивность первотелок

Опыт показал, что совместное использование кормовых добавок повлияло на молочную продуктивность животных (табл. 7).

Таблица 7 – Молочная продуктивность первотелок ( $M \pm m$ , n=10)

Показатель	I – контрольная группа	II – опытная группа	III – опытная группа
Надой, полученный за опыт, кг	903,30±9,50	961,50±7,91***	978,30±7,58***
Среднесуточный удой, кг	9,03±0,09	9,62±0,08***	9,78±0,08***
Содержание жира в молоке, %	3,67±0,06	3,75±0,04	3,77±0,05
Количество молочного жира, кг	33,14±0,64	36,07±0,61**	36,89±0,62***
Содержание белка в молоке, %	3,17±0,04	3,22±0,04	3,25±0,03
Количество молочного белка, кг	28,65±0,58	30,98±0,60*	31,81±0,54**
Надой молока с базисной жирности, кг	972,38±10,22	1057,65±8,70***	1087,46±8,43***

Примечание: \*P>0,95; \*\*P>0,99; \*\*\*P>0,999

Установлено, что у животных II и III опытных групп среднесуточный удой молока составил 9,62±0,08 и 9,78±0,08 кг, а в I контрольной группе этот показатель равнялся 9,03±0,09 кг. Превосходство опытных групп над контрольной группой составило 6,35 и 8,31 % соответственно (P>0,999). За опыт в среднем в контрольной группе был получен надой 903,30±9,50 кг, в то же время это показатель у II и III опытных групп был больше на 58,2 и 75,0 кг (или 6,44 и 8,30 % соответственно (P>0,999)).

Изменения кормовых условий, вызванные включением кормовых добавок в рационы подопытных животных, отразился на качественный состав молока. Установлено, что в молоке животных контрольной группы жирность молока составило 3,67±0,06 %, а у II и III опытных групп этот показатель был выше на 0,08 и 0,10 %. Данные изменения отразились на уровень доли содержания молочного белка. В молоке животных II и III

опытных групп, данный показатель был выше по сравнению с контрольной на 0,05 и 0,08 %. У контрольной группы в среднем молочного жира получено  $33,14 \pm 0,64$  кг, а у II и III опытных групп данный показатель был больше на 8,84 % ( $P > 0,99$ ) и 11,32 % ( $P > 0,999$ ), или больше на 2,93 и 3,75 кг. В молоке животных контрольной группы в среднем молочного белка получено  $28,65 \pm 0,58$  кг, что меньше по сравнению с данными II и III опытных групп на 8,13 % ( $P > 0,95$ ) и 11,03 % ( $P > 0,95$ ), или на 2,33 и 3,16 кг.

Таким образом, проведенные научно-хозяйственные опыты показали, что включение кормовых добавок в рационы первотелок способствуют повышению молочной продуктивности в условиях Якутии и успешно могут быть использованы в аналогичных производственных условиях.

### **3.3.2 Биохимические показатели крови животных**

В начале опыта значительных отличий в биохимических показателях крови между разными группами не было выявлено. В конце было установлено, что по показателю общего белка животные с I контрольной группы уступили II и III опытным группам на 3,13 % ( $P > 0,95$ ) и 3,42 % ( $P > 0,99$ ); по альбумину на 4,00 и 4,19 %; по глобулину на 5,57 и 2,91 % соответственно. Изменения были вызваны более интенсивным обменом, что связано с условиями кормления животных. Необходимо отметить, что все представленные биохимические показатели крови животных не выходили за пределы физиологических норм, это доказывает безопасность кормовых добавок.

### **3.3.3 Переваримость и усвоение питательных веществ рациона подопытными животными при скармливании им кормовых добавок**

По результатам физиологического опыта были определены коэффициенты переваримости питательных веществ рациона при скармливании кормовых добавок (табл. 8).

Комплексное использование кормовых добавок в кормлении подопытных животных повлияло на обменные процессы, протекающие в организме. Данные изменения отражены в повышении коэффициентов переваримости питательных веществ у животных II и III опытных групп, которые превосходили I контрольную группу по сухому веществу на 2,29 % ( $P > 0,95$ ) и 2,94 % ( $P > 0,99$ ); органическому веществу на 1,37 и 2,83 % ( $P > 0,95$ ); сырому протеину на 2,03 и 2,94 % ( $P > 0,95$ ); сырому жиру на 2,47 и 3,12 % ( $P > 0,95$ ); сырой клетчатке на 0,43 и 3,81 % ( $P > 0,95$ ); БЭВ на 0,53 и 1,44 % ( $P > 0,99$ ) соответственно.

Таблица 8 – Коэффициенты и усвоение питательных веществ рациона, ( $M \pm m$ )

Группа	Сухое вещество	Органическое вещество	Сырой протеин	Сырой жир	Сырая клетчатка	БЭВ
I – контрольная	67,22 ±0,44	62,21 ±0,50	66,19 ±0,52	65,20 ±0,66	45,68 ±0,76	71,79 ±0,20
II – опытная	69,51 ±0,44*	63,58 ±0,42	68,22 ±0,53	67,67 ±0,68	46,11 ±0,72	72,32 ±0,18
III – опытная	70,16 ±0,40**	65,04 ±0,44*	69,13 ±0,51*	68,32 ±0,65*	49,49 ±0,55*	73,23 ±0,18**

Примечание: \* $P > 0,95$  \*\* $P > 0,99$  \*\*\* $P > 0,999$

Таким образом, включение местных природных кормовых добавок в рацион подопытных животных позволило улучшить показатели переваримости питательных веществ, что повлияло на физиологическое состояние и продуктивность.

### 3.3.4 Эффективность использования азота, кальция и фосфора

Данные по использованию азота кормов подопытными животными приведены в таблице 9.

Таблица 9 – Эффективность использования азота, кальция и фосфора, ( $M \pm m$ )

Показатель	I – контрольная группа	II – опытная группа	III – опытная группа
Использование и баланс азота			
Баланс (+/-), г	1,36±0,50	2,53±0,49	3,37±0,45*
Использовано:			
– от принятого, %	24,41±0,55	28,83±0,58**	30,66±0,57**
– от переваренного, %	36,87±0,52	42,47±0,54**	44,30±0,54***
Использовано на молоко:			
– от принятого, %	23,05±0,25	26,30±0,25***	27,29±0,21***
– от переваренного, %	35,51±0,26	39,94±0,22***	40,92±0,16***
Использование и баланс кальция			
Баланс (+/-), г	4,85±0,51	5,68±0,35	5,93±0,33
Использовано от принятого, %	29,18±1,14	30,94±0,52	31,46±0,52
в т.ч. на молоко, %	24,33±0,64	25,26±0,69	25,53±0,68
Использование и баланс фосфора			
Баланс (+/-), г	3,53±0,18	4,53±0,17*	4,68±0,17**
Использовано от принятого, %	28,10±0,57	29,59±0,54	30,36±0,54*
в т.ч. на молоко, %	24,57±0,55	25,07±0,52	25,68±0,51

Примечание: \* $P>0,95$  \*\* $P>0,99$  \*\*\* $P>0,999$

Оценка эффективности использованного азота кормов от принятого в контрольной группе находилась на уровне 24,41 %. Лучший результат установлен у животных III опытной группы (30,66 %), промежуточный результат отмечен во II опытной группе (28,83 %). Анализ эффективности использования азота кормов от переваренного показал, что у животных контрольной группы он равнялся в среднем 36,87 %, а у II и III опытных групп этот показатель был выше на 5,60 % ( $P>0,99$ ) и 7,43 % ( $P>0,999$ ).

Эффективность использования кальция от принятого у животных контрольной группы в среднем находилась на уровне 29,18 %, а у II и III опытных групп этот показатель был выше на 1,76 и 2,28 %. Использование фосфора от принятого в контрольной группе составило 28,10 %, лучший результат отмечен у III опытной группы (30,36 %) и промежуточный результат у II опытной группы (29,59 %). Следовательно, комплексное использование кормовых добавок в кормлении животных обеспечивает улучшение минерального обмена, что подтверждается сравнительно большим удержанием кальция и фосфора.

Таким образом, исследования показывают, что включение кормовых добавок в рационы животных способствуют улучшению баланса и использованию азота, кальция и фосфора кормов.

### 3.4 Производственная апробация и экономическое обоснование результатов научно-хозяйственных опытов

Научно-производственная апробация проведена на первотелках симментальской породы в течение 100 дней в соответствии с программой и схемой исследований (табл. 1). Данные научно-производственного опыта по апробации экспериментальных кормовых добавок из местного природного сырья в кормлении первотелок представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Данные научно-производственного опыта в пересчете на голову, (n=50)

Показатель	Контрольная группа	Опытная группа
Удой за опыт, кг	889,0	962,0
Среднесуточный удой, кг	8,89	9,62
% к контрольной	–	108,21
Содержание молочного жира, %	3,60	3,75
Количество молочного жира, кг	32,00	36,08
Содержание молочного белка, %	3,10	3,21
Количество молочного белка, кг	27,56	30,88

За научно-производственный опыт в среднем у первотелки контрольной группы надоено 889 кг молока, а у опытной группы в расчете на одну голову было получено 962 кг молока, что больше по отношению к контрольной группе на 8,21 %. При этом среднесуточный удой у первотелок контрольной группы равнялся 8,89 кг молока в сутки, против 9,62 кг у животных опытной группы. Изменения, вызванные условиями кормления, отразились на качественном составе молока подопытных животных.

В молоке контрольной группы доля содержания молочного жира в среднем составила 3,60 %, а в молоке опытной группы данный показатель был выше на 0,15 %. Эти изменения касались и изменений содержания молочного белка в молоке подопытных животных. Доля молочного белка в молоке контрольной группы в среднем равнялась 3,10 %, что меньше в сравнении с опытной группой на 0,11 %. Данные оценки экономической эффективности производства молока в научно-производственном опыте приведены в таблице 11.

Научно-производственные испытания показали, что в результате скармливания экспериментальных добавок первотелкам опытной группы получен дополнительный надой, что покрыло расходы на дополнительные затраты. Дополнительные затраты включает в себя стоимость хвойной муки, цеолита хонгурини и Кемпендейской соли на 50 гол. в течении 100 дней.

Таблица 11 – Экономическое обоснование применения комплексной добавки в кормлении первотелок, (n=50)

Показатель	Контрольная группа	Опытная группа
Количество животных, голов	50	50
Продолжительность опыта, дней	100	100
Среднесуточный удой, кг	8,89	9,62
Массовая доля жира, %	3,60	3,75
Валовое производство молока, кг	44450,0	48100,0
Реализационная цена кг молока, руб.	60,0	60,0

## Продолжение таблицы 11

Стоимость валовой продукции, руб.	2667000,0	2886000,0
Получено дополнительное количество молока, кг	–	3650,0
Стоимость дополнительного полученного молока, руб.	–	1717000,0
Дополнительные затраты, руб.	–	28616,67
Дополнительный экономический эффект, по группе за период опыта, тыс. руб.	–	461,55
Дополнительный экономический эффект, в расчете на голову в сутки, руб.	–	30,27

При одинаковой стоимости реализации 1 кг молока получена разная стоимость валовой продукции за счет дополнительного количества молока. С учетом этого по опытной группе получен экономический эффект в размере 461,55 тыс. руб., а при перерасчете на голову в сутки – 30,27 руб.

Таким образом, научно-производственная апробация подтвердила результаты ранних научно-хозяйственных опытов. Включение комплекса экспериментальных кормовых добавок в рационы первотелок обеспечивает улучшение обмена веществ, нормализует физиологическое состояние, повышает молочную продуктивность животных, а также эффективность производства молока.

#### 4 ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Диссертационная работа «Влияние хвойной муки и минеральных добавок на молочную продуктивность первотелок в условиях Центральной Якутии» направлена на изучение и апробацию новых подходов в кормлении первотелок для повышения их молочной продуктивности, эффективности использования питательных и минеральных веществ с использованием в их рационах кормовых добавок из местного природного сырья, позволяющие компенсировать дефицит биологически активных веществ, макро- и микроэлементов.

Комплексные исследования по изучению влияния хвойной муки и минеральных добавок на молочную продуктивность первотелок в условиях Центральной Якутии позволяют сделать следующие выводы:

1. В результате проведенного анализа литературных данных по изучаемой тематике, природно-климатических условий и особенности кормовой базы региона обосновано целесообразность и возможность практического применения в качестве кормовой добавки хвойной муки, как источника, обладающего витаминной и провитаминной активностью в условиях Центральной Якутии

2. По итогам 1-го научно-хозяйственного опыта установлено, что включение хвойной муки в рационы первотелок в количестве 65, 75 и 85 г на голову в сутки способствует повышению их молочной продуктивности на 5,41 % ( $P>0,999$ ), 5,96 % ( $P>0,999$ ) и 5,80 % ( $P>0,999$ ); увеличению доли содержания молочного жира – на 5,72 % ( $P>0,95$ ), 6,82 % ( $P>0,99$ ) и 6,39 % ( $P>0,95$ ); молочного белка – на 7,34 % ( $P>0,95$ ), 8,26 % ( $P>0,99$ ) и 8,05 % ( $P>0,95$ ).

3. Скармливание хвойной муки первотелкам из III опытной группы улучшило интенсивность переваривания и обмен питательных веществ по сухому веществу на 1,89 % ( $P>0,95$ ), органическому веществу на 2,57 % ( $P>0,99$ ), сырому протеину на 1,59 %, сырому жиру на 2,55 % ( $P>0,95$ ), сырой клетчатке на 3,71 % ( $P>0,99$ ), БЭВ на 2,42 % ( $P>0,999$ ). При этом в данной группе повысилась эффективность использования азота кормов от принятого на 4,25 % и переваренного на 5,04 %, кальция от принятого на 2,45 %, а также фосфора от принятого на 1,54 %.

4. На фоне использования хвойной муки и минеральных добавок в кормлении первотелок (2-й научно-хозяйственный опыт) повысилась молочная продуктивность во II и III опытных группах на 6,44 и 8,30 % соответственно ( $P>0,999$ ), жирность молока на 0,08 и 0,10 %, содержание молочного белка на 0,05 и 0,08 %.

5. Использование хвойной муки и минеральных добавок в кормлении первотелок во II и III опытных группах повысило интенсивность переваривания питательных веществ по сухому веществу на 2,29 % ( $P>0,95$ ) и 2,94 % ( $P>0,99$ ), органическому веществу на 1,37 и 2,83 % ( $P>0,95$ ), сырому протеину на 2,03 и 2,94 % ( $P>0,95$ ), сырому жиру на 2,47 и 3,12 % ( $P>0,95$ ), сырой клетчатке на 0,43 и 3,81 % ( $P>0,95$ ), БЭВ на 0,53 и 1,44 % ( $P>0,99$ ). Большее удержание азота у животных опытных групп объясняется лучшей эффективностью использованного азота кормов от принятого (выше на 4,42 и 6,25 %) и от переваренного азота (выше на 5,60 и 7,43 %). Кроме этого, повысилась эффективность использования от принятого кальция (на 1,76 и 2,28 %), фосфора (на 1,49 и 2,26 %).

6. На фоне скармливания хвойной муки и минеральных добавок у первотелок отмечено повышение концентрации общего белка, альбумина и глобулина в крови. При этом все изученные показатели не выходили за пределы установленных физиологических норм. Изменения биохимической картины крови у подопытных животных сопровождались достоверным изменением в повышении молочной продуктивности.

7. Результаты научно-производственной апробации использования хвойной муки и минеральных добавок в кормлении первотелок показали практическую целесообразность и экономическую эффективность. Дополнительный экономический эффект за период опыта составил 461,55 тыс. руб. или 30,27 руб. в сутки.

Таким образом, использование хвойной муки и минеральных добавок способствуют увеличению молочной продуктивности первотелок симментальской породы и повышают эффективность производства молока.

#### **4.1 Предложения производству**

В научно-хозяйственных, балансовых и производственных опытах установлено, что кормовые добавки из местного природного сырья положительно влияют на обмен питательных и минеральных веществ, физиологическое состояние и молочную продуктивность первотелок. Рекомендуем включать в состав рационов комплексную кормовую добавку в следующей дозировке: хвойная мука 75 г, цеолит-хонгурин 0,8 г/кг живой массы и Кемпендейская соль 65 г в расчете на голову в сутки.

## 4.2 Перспективы дальнейших исследований

Дальнейшие исследования будут направлены на изучение возможности использования кормовых добавок из местного природного сырья для других видов сельскохозяйственных животных в условиях Якутии с учетом региональных особенностей дефицита питательных и минеральных веществ в кормах.

### Список опубликованных работ по теме диссертации

#### **Публикации в изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ**

1. Черноградская Н. М. Использование местных нетрадиционных кормовых добавок в скотоводстве Якутии / Н. М. Черноградская, К. Р. Бабухадия, М. Ф. Григорьев, **А. И. Григорьева** // Дальневосточный аграрный вестник. – 2020. – № 1 (53). – С. 91–99. DOI: 10.24411/1999-6837-2020-11012 (Перечень ВАК № 900 по состоянию на 22.10.2021)

2. Черноградская Н. М. Эффективность нетрадиционных кормовых добавок в скотоводстве Якутии / Н. М. Черноградская, М. Ф. Григорьев, **А. И. Григорьева**, А. Н. Кюндяйцева // Молочное и мясное скотоводство. – 2020. – № 4 – С. 55–57. DOI: 10.33943/MMS.2020.56.57.001 (Перечень ВАК № 1465 по состоянию на 22.10.2021)

3. **Григорьева А. И.** Влияние хвойно-минеральной добавки на молочную продуктивность первотелок в условиях Якутии / **А. И. Григорьева**, К. Р. Бабухадия, Л. И. Перепелкина, Ю. Б. Курков, А. В. Бурмага // Главный зоотехник. – 2023. – № 12. – С. 15–23. DOI: 10.33920/sel-03-2312-02

4. **Григорьева А. И.** Эффективность хвойно-минеральной и цеолитовой добавок в кормлении первотелок в условиях Якутии / **А. И. Григорьева**, К. Р. Бабухадия, Р. Л. Шарвадзе // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2023. – № 12. – С. 23–31. DOI: 10.33920/sel-05-2312-03

#### **В международных изданиях**

5. Grigorev M. F., Soloshenko V. A., **Grigoreva A. I.**, Chernogradskaya N.M., Stepanova D. I. (2022) Digestibility and absorption of nutrients by young cattle at inclusion of complex feed additives into the diets in the conditions of Yakutia // Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture, Vol. 14, No. 6, pp. 321–337. DOI:10.12731/2658-6649-2022-14-6-321-337 (Scopus)

6. Grigorev M., **Grigoreva A.**, Sharvadze R., Chernogradskaya N., Stepanova S. (2023) The Effectiveness of Unconventional Feed Additives at Feeding Cattle in Conditions Yakutia // XV International Scientific Conference “INTERAGROMASH 2022”. Lecture Notes in Networks and Systems, vol. 574. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-21432-5\\_17](https://doi.org/10.1007/978-3-031-21432-5_17) (Scopus)

#### **В сборниках научных трудов**

7. Черноградская Н. М. Влияние нетрадиционных кормовых добавок на продуктивность крупного рогатого скота в условиях Якутии / Н. М. Черноградская, М. Ф. Григорьев, **А. И. Григорьева**, А. Н. Кюндяйцева, А. И. Иванов // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2020. – № 3 (375). – С. 82–84. DOI:10.24411/2587-6740-2020-13056 (Перечень ВАК № 1423 по состоянию на 22.10.2021)

### **Международные научно-практические конференции**

8. Григорьев М. Ф. К вопросу использования местных нетрадиционных кормовых добавок в системе кормления сельскохозяйственных животных и птиц в условиях Якутии / М. Ф. Григорьев, Н. М. Черноградская, **А. И. Григорьева** // Развитие отраслей АПК на основе формирования эффективного механизма хозяйствования: материалы международной научно-практической конференции: сборник научных трудов. – Киров: ФГБОУ ВО Вятская ГСХА, 2019. – С. 65–68.

### **Всероссийские научно-практические конференции**

9. Черноградская Н. М. Обоснование использования местных нетрадиционных кормовых добавок в составе рационов сельскохозяйственных животных в условиях Якутии / Н. М. Черноградская, М. Ф. Григорьев, **А. И. Григорьева** // Роль и место инноваций в сфере агропромышленного комплекса: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвящ. 100-летию со дня рождения профессора А. А. Сысоева, (20 ноября 2019 г.). – Курск: Изд-во Курской ГСХА, 2020. – С. 233–237.

10. Григорьев М. Ф. Использование местных нетрадиционных кормовых добавок в кормлении сельскохозяйственных животных и птиц Якутии / М. Ф. Григорьев, Н. М. Черноградская, **А. И. Григорьева** // Актуальные проблемы молодежной науки в развитии АПК: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, ч. 2 (г. Курск, 11-13 декабря 2019 г.). – Курск: Изд-во Курской ГСХА, 2020. – С. 131–136.

### **Региональные научно-практические конференции**

11. Черноградская Н. М. Применение местных нетрадиционных кормовых добавок в животноводстве Якутии / Н. М. Черноградская, М. Ф. Григорьев, А. И. Григорьева // Комплексные вопросы аграрной науки для АПК республики: сборник материалов внутривузовской научно-практической конференции. – Якутск, 2019. – С. 194–198.

### **Авторские свидетельства и патенты**

12. Панкратов В. В., Черноградская Н. М., Григорьев М. Ф., Скрябина В. И., **Григорьева А. И.**, Уваровская Е. Е. Технология кормления и содержания молочного скота в условиях Якутии // Свидетельство о регистрации базы данных RU 2020620640, 02.04.2020. Заявка № 2020620493 от 23.03.2020.

13. Григорьев М. Ф., **Григорьева А. И.** Использование нетрадиционных кормовых добавок в животноводстве // Свидетельство о регистрации базы данных 2022620078, 12.01.2022. Заявка № 2021623313 от 27.12.2021.

14. Черноградская Н. М., Григорьев М. Ф., **Григорьева А. И.**, Мохначевский В. М., Борисов В. И. Реализация биоресурсного потенциала крупного рогатого скота в условиях Якутии при использовании нетрадиционных кормовых ресурсов // Свидетельство о регистрации базы данных 2022620772, 08.04.2022. Заявка № 2022620609 от 29.03.2022.

15. Черноградская Н. М., Григорьев М. Ф., **Григорьева А. И.**, Сидоров А.А., Мохначевский В. М., Борисов В. И. Технология содержания и кормления крупного рогатого скота в условиях Республики Саха (Якутия) // Свидетельство о регистрации базы данных 2022620829, 18.04.2022. Заявка № 2022620595 от 29.03.2022.

Научное издание

Автореферат

**Влияние хвойной муки и минеральных добавок на молочную  
продуктивность  
первотелок в условиях центральной Якутии**

Автореферат диссертации на  
соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук

Подписано в печать 11.07.2024 г.  
Формат 60x90/16. Уч.-изд. л – 1,38. Усл. печ. л. – 1,32.  
Тираж 100 экз. Заказ 97.

---

Отпечатано в отделе оперативной полиграфии  
Дальневосточного государственного аграрного университета  
675005, г. Благовещенск, ул. Политехническая, 86