

На правах рукописи



ГРИГОРЬЕВ
Михаил Федосеевич

КОМПЛЕКСНЫЕ КОРМОВЫЕ ДОБАВКИ
ДЛЯ ЖИВОТНОВОДСТВА ЯКУТИИ

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

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание учёной степени
доктора сельскохозяйственных наук

Барнаул – 2024

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук

Научный консультант доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
академик РАН
Солошенко Владимир Андреевич

Официальные оппоненты: **Овчинников Александр Александрович**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет», профессор кафедры кормления, гигиены животных, технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции
Лефлер Тамара Федоровна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет», заведующая кафедрой зоотехнии и технологии переработки продуктов животноводства
Забелина Маргарита Васильевна, доктор биологических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова», профессор кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

Защита диссертации состоится «19» декабря 2024 года в 11-00 часов на заседании диссертационного совета 35.2.003.01 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-o-zashchite-dissertatsij/9898-grigorev-mikhail-fedoseevich>

Автореферат разослан «__» сентября 2024 года

Ученый секретарь
диссертационного совета



Бурцева Светлана Викторовна

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Животноводство является ведущим направлением агропромышленного комплекса страны, обеспечивающим население качественными продуктами питания. Государственные и региональные программы и планы развития животноводства предусматривают увеличение поголовья и продуктивности сельскохозяйственных животных, а также укрепление кормовой базы. Слабое развитие региональных систем кормопроизводства, мелиорации и рекультивации земель с низким фоном удобрений, при устаревшем машинно-тракторном парке, недостаточно развитой дорожной сети создают проблему в обеспечении животноводства кормами высокого качества.

Решение производственных и социально-экономических проблем развития Крайнего Севера, начиная с повышения уровня самообеспеченности населения продуктами питания, это целесообразно осуществить на местах через интенсификацию сельскохозяйственного производства заложенных в Государственной программе Республики Саха (Якутия) «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2020-2024 гг»; Законе Республики Саха (Якутия) «О развитии сельского хозяйства в Республике Саха (Якутия)» от 26 апреля 2016 года 1619-3 N 791-V; Системе ведения сельского хозяйства в Республике Саха (Якутия) на период 2021-2025 гг.

Сегодня в мире проводят комплексные научные исследования, направленные на совершенствование системы животноводства. В них большое внимание уделяется кормопроизводству, разработке технологии содержания и кормления животных в самых разных природно-климатических, экономических и производственных условиях (Н.Н. Кердяшов, 2007; Н.В. Salem, Т. Smith, 2008; В.И. Левахин, И.Ф. Горлов, В.В. Калашников, и др., 2008; В.В. Абонеев, Ю.Д. Квитко, А.В. Кильпа, и др., 2011; В.А. Солошенко, В.Г. Гугля, П.Т. Золотарев, и др., 2013; Л.Н. Гамко, О.С. Куст, 2014; Н.А. Basha, А.А. Goma, А.Е. Таһа, R. Abou Elkhair, 2016; В.Е. Улитко, Л.А. Пыхтина, О.А. Десятков, 2016; О.А. Быкова, И.В. Шарыгин, 2016; P.R. Tozer, J.R. Stokes, 2001; Н.Н. Andersen, N. Oksbjerg, J.F. Young, 2005; Н. Berger et al., 2017; А.А. Бахарев, О.М. Шевелева, Г.Н. Беседина, 2017; М.Н. Adegbeye et al., 2019; А.У. Deen et al., 2019).

В условиях интенсификации животноводства многократно возрастают требования к кормлению сельскохозяйственных животных с учетом их биологических потребностей. При несоблюдении основных требований к полноценности кормления у животных нарушается обмен веществ, характеризующийся выраженными клиническими изменениями, задержкой роста и развития, ухудшением воспроизводства и снижением сопротивляемости организма к воздействию различных факторов внешней среды, что негативно отражается на молочной и мясной продуктивности, а также качестве получаемой продукции. Все это в совокупности приводит к снижению уровня рентабельности отрасли. Поэтому изучение возможности балансирования рационов сельскохозяйственных животных представляет актуальную задачу (А.П. Калашников, В.И. Фисинин, В.В. Щеглов, и др., 2003; Н.И. Владимиров, Л.Н. Черемнякова, В.Г. Луницын, и др., 2008; Р.Б. Темираев, А.В. Каиров, Ф.Н. Цогоева, и др., 2019; С.Ф. Суханова, Г.Е. Усков, Т.Л. Лещук, и др., 2020; Н.А. Табаков, Т.Ю. Савченко, 2020; А.А. Овчинников, Ю.В. Матросова, Б.И. Раджабов, 2021; Т.Ф. Лефлер, А.Е. Луценко, Т.В. Мурзина, и др., 2021; М.В. Забелина, Е.В. Радаева, Е.И. Анисимова, 2022; М.Г. Чабаев, Р.В. Некрасов, Е.В. Туаева, и др., 2024).

Известно, что при нарушении технологии содержания и кормления высокопродуктивные животные не могут проявить заложенный в них генетический потенциал продуктивности (И.С. Шалатов, 2005; В.И. Левахин, Е.А. Ажмулдинов, Ю.А. Ласыгина, и др., 2016; В.Н. Трубников, А.А. Гребенкин, 2018; А.Н. Карташова, И.В. Щebetок, 2020). К числу проблем сдерживающих развитие животноводства относится

уровень обеспеченности кормами и их качественный состав. В растительных кормах разных биогеохимических провинций содержание питательных и минеральных веществ сильно отличаются. Поэтому стандартные схемы кормления и даже комбикорма не могут в полной степени удовлетворить биологические потребности сельскохозяйственных животных во всех нормируемых элементах питания, особенно в витаминах и дефицитных микроэлементах в условиях огромных неоднородных территорий (Н.Н. Сазонов, 1972; В.И. Георгиевский, Б.Н. Анненков, В.Т. Самохин, 1979; П.А. Фоменко, Е.В. Богатырева, Л.А. Корельская, и др., 2016; М.А. Веротченко, Н.В. Боголюбова, 2017; О.Г. Пискунова, Н.А. Малахова, А.П. Лищук, 2019).

Многочисленными исследованиями установлено, что сбалансировать рационы животных по нормируемым элементам питания, в том числе и энергетическому уровню возможно при использовании различных, в том числе нетрадиционных кормовых ресурсов. К таким можно отнести отходы промышленности и сельскохозяйственного производства, продукцию биотехнологии, природные ресурсы. Использование дополнительных кормовых средств позволяет расширить возможности производства и повысить экономическую эффективность животноводства. В свою очередь кормовые добавки разделяют на растительные, технологические, минеральные и пр. (Н.Н. Кердяшов, 2007; О.А. Быкова, И.В. Шарыгин, 2016; В.В. Концевенко, А.В. Денисов, В.М. Дученко, и др., 2017; А.Л. Воробьев, А.А. Калачев, С.В. Залесов, 2018).

При оценке эффективности кормления животных важное внимание уделяется изучению физиологического состояния организма. Особое значение при этом уделяется изучению обмена питательных веществ, в том числе определяется отложение минеральных веществ в теле которые в достаточной степени характеризуют метаболизм животных (М.Ф. Томмэ, 1969; Н.Г. Макарецов, 2007; А.С. Козлов, А.А. Дедкова, С.В. Мошкина, и др., 2009; Д. Гайирбегов, Д. Манджиев, 2013; В.Г. Рядчиков, 2014; и др.).

В кормах Якутии имеется дефицит микроэлементов и витаминов, помимо этого рационы животных несбалансированы по другим питательным веществам (А.Д. Егоров, Д.В. Григорьева, Т.Т. Курилюк, и др., 1970; А.Д. Егоров, Д.В. Григорьева, Н.Н. Сазонов, 1972; Н.Н. Сазонов, 1972; А.Ф. Абрамов, Н.Т. Попов, Н.Н. Сазонов, 1981; Т.И. Васильева, 2013).

Вопросам сбалансированного кормления сельскохозяйственных животных посвящено много работ. Накопленные данные свидетельствуют об эффективности использования различных кормовых добавок из природных ресурсов. Использование дополнительных кормовых ресурсов позволяет оптимизировать кормовые рационы животных по многим дефицитным элементам, что повысит эффективность животноводства (Я. Барта и др., 1984; Ф.С. Хазиахметов, 2011; А.В. Пендак, 2017; О.В. Толмацкий, 2017; А.Н. Койнова, 2019; В.Н. Романов, Н.В. Боголюбова, 2019; и др.).

В последнее время региональным особенностям кормления животных уделяется большое внимание. В отдельных регионах имеются свои исторически сложившиеся типы кормления животных. С целью балансирования рационов животных используют различные добавки, к таким широко известным относятся минеральные соли, природные цеолиты, сапропели, отходы различных производств, а также добавки из растительного сырья. Необходимо отметить, что структура и химический состав кормовых добавок сильно отличаются в зависимости от месторождений (Н.Г. Макарецов, 2007; М.Г. Гамидов, 2007; А.М. Шадрин, В.А. Сеницын, 2008; З.В. Семёнова, 2011; В.В. Платонов, М.А. Ларина, М.Н. Горохова, и др., 2016; А.Е. Андреева, 2016; В.А. Терещенко, Е.А. Иванов, О.В. Иванова, 2019). В литературных источниках указывается эффективность включения кормовых добавок из сапропелей, цеолитов, минеральных солей, хвойной муки в рационы животных. При этом часто отличаются рекомендации норм скармливания, продуктивности и экономической эффективности.

Анализ научной литературы и информационных источников показал, что в кормлении крупного рогатого скота, лошадей и коз практически отсутствует данные о влиянии кормовых добавок из природного сырья, таких как цеолита-хонгурина, Кемпендйской соли, органоминерального сапропеля, хвойной муки на клинико-физиологическое состояние и уровень продуктивности животных. Поэтому были организованы серии научно-хозяйственных и производственных опытов в животноводстве Республики Саха (Якутия). Исследования направлены на изучение влияния минеральных, органоминеральных и комплексных кормовых добавок из природного сырья на показатели роста и развития молодняка, физиологическое состояние, продуктивность крупного рогатого скота, коз и лошадей в условиях Якутии, что на сегодня является актуальным и имеет практическую значимость.

Степень разработанности темы. В настоящее время для улучшения кормления сельскохозяйственных животных, оптимизации рационов по нормируемым элементам используют различные добавки и премиксы, которые позволяют повысить интенсивность переваривания и усвоение веществ (И.А. Белицкий, Б.А. Фурсенко, 1991; Н.М. Черноградская, П.Е. Алексеева, Ф.Д. Петров, и др., 1993; Л.Н. Гамко, О.С. Куст, 2014; И.Д. Арнаутовский, Д.Е. Мурашкин, В.А. Гоголов, и др., 2015; Е.М. Ермолова, 2016; С. Лумбунов, Б. Ешижамсов, С. Ешижамсоева, 2016; В.Е. Улитко, Л.А. Пыхтина, О.А. Десятов, 2016; А.И. Дарьин, Н.Н. Кердяшов, 2017; И.Ф. Гридюшко, Ю.В. Истринин, 2018; М.Г. Маликова, Ф.М. Шагалиев, 2018; В.А. Терещенко, Е.А. Иванов, О.В. Иванова, 2019; и др.).

Разработанные детализированные нормы кормления обеспечивают повышение продуктивности сельскохозяйственных животных (А.П. Калашников, 1978; А.П. Калашников, Н.И. Клейменов, В.Н. Баканов, и др., 1985; А.П. Калашников, В.И. Фисинин, В.В. Щеглов, и др., 2003; Н.И. Владимиров, Л.Н. Черемнякова, В.Г. Луницын, и др., 2008; В.В. Калашников, И.Ф. Драганов, В.Г. Мемедейкин, 2011; В.И. Фисинин, И.А. Егоров, И.Ф. Драганов, 2011; Ф.С. Хазиахметов, 2011; Н.Г. Макарецев, 2012). Следует отметить, что без учета региональных особенностей в практике кормления животных возникают определенные проблемы, связанные с почвенно-климатическими особенностями биогеохимических провинций, определяющих питательность и минеральный состав растительных кормов.

В доступной нам литературе не в полной мере отражены данные по влиянию минеральных, органоминеральных и комплексных кормовых добавок из природного сырья на показатели роста и развития, физиологию, продуктивность крупного рогатого скота, лошадей и коз в условиях Северо-Восточных регионов Российской Федерации. Поэтому исследования были направлены на установление оптимальных норм включения экспериментальных добавок из местного природного сырья в рационы крупного рогатого скота, коз, а также лошадей якутской породы разводимые в условиях Якутии.

Впервые дана оценка продуктивных качеств крупного рогатого скота симментальской породы, коз зааненской породы, лошадей якутской породы при использовании в их рационах минеральных, органоминеральных и комплексных кормовых добавок из местного природного сырья в условиях Якутии. Использование экспериментальных добавок в кормлении сельскохозяйственных животных способствует повышению интенсивности метаболизма, улучшению показателей весового роста, физиологического состояния, продуктивности, а также качества получаемой животноводческой продукции в условиях Якутии.

Цель и задачи исследований. Цель исследований – теоретическое обоснование и практическое подтверждение возможности использования кормовых добавок из природных ресурсов в рационах сельскохозяйственных животных в условиях Якутии.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

1. Проанализировать природно-климатические условия, состояние кормовой базы, экономических показателей животноводства Якутии и дать обоснование целесообразности использования кормовых добавок из местного природного сырья в рационах сельскохозяйственных животных.

2. Установить оптимальную норму включения минеральных кормовых добавок в состав рационов выращиваемого молодняка крупного рогатого скота.

3. Изучить влияние различных норм органоминеральных кормовых добавок в рационах молодняка крупного рогатого скота на показатели динамики живой массы, кормового поведения и биохимического состава крови, переваримости и усвоения питательных веществ рациона.

4. Определить воздействие комплексных кормовых добавок на энергию роста, переваримость и обмен питательных веществ, эффективность использования минеральных веществ, конверсию питательных веществ, мясную продуктивность крупного рогатого скота в период доразведения и откорма.

5. Изучить влияние комплексных кормовых добавок на изменение живой массы, клинико-физиологического состояния, мясной продуктивности, конверсию питательных веществ в мясную продукцию крупного рогатого скота на откорме.

6. Установить оптимальную норму включения органоминеральных кормовых добавок в рационы коз зааненской породы и их воздействие на показатели роста молодняка, физиологическое состояние и молочную продуктивность животных.

7. Установить наиболее эффективную норму включения органоминеральных кормовых добавок в рационы лошадей в условиях арктической зоны Якутии и их влияние на показатели изменения живой массы и биохимический состав крови животных.

8. Изучить изменение живой массы, биохимический состав крови лошадей на фоне использования комплексных кормовых добавок в составе их рационов в условиях Центральной Якутии.

9. Дать экономическую оценку использования экспериментальных кормовых добавок в кормлении сельскохозяйственных животных.

Научная новизна. Впервые обосновано использование минеральных, органоминеральных и комплексных кормовых добавок из местного природного сырья в кормлении крупного рогатого скота различных половозрастных групп симментальской породы, коз зааненской породы, лошадей якутской породы коренного и янского типов в условиях Республики Саха (Якутия).

Изучено влияние различных дозировок кормовых добавок из местного природного сырья (органоминерального сапропеля, хвойной муки, цеолита-хонгурина и Кемпендйской соли) на динамику живой массы, физиолого-клинические показатели организма, переваримость и использование питательных веществ, минеральный обмен в кормлении крупного рогатого скота в период выращивания, доразведения и откорма. Впервые изучена возможность сохранения живой массы лошадей с помощью включения в рационы сапропеля и хвойной муки по отдельности, а также в комплексе цеолитом-хонгурином и Кемпендйской солью. Рекомендованы оптимальные нормы сочетания сапропеля с цеолитом-хонгурином и Кемпендйской солью в рационах коз в период выращивания и раздоя в условиях Якутии.

Научно-практически доказана эффективность включения кормовых добавок из местного природного сырья в рационы сельскохозяйственных животных, которые способствуют восполнению их дефицитными микроэлементами и витаминами, позволяющие повысить интенсивность пищеварения и метаболизма, нормализации физиологического состояния, улучшению показателей роста и развития молодняка, сохранению живой массы в

зимний период содержания, продуктивности и качества получаемой продукции, повышению уровня рентабельности производства продукции животноводства.

Теоретическая и практическая значимость работы. Научно обоснована и экспериментально доказана возможность повышения продуктивности и интенсивности обмена веществ сельскохозяйственных животных в условиях сурового климата Якутии за счёт включения в рационы органоминерального сапропеля и хвойной муки отдельно и в комплексе с цеолитом-хонгурином и Кемпендяйской солью способствующие более полной реализации генетического потенциала, что отражено в повышении экономической эффективности кормления.

Использование различных доз цеолита-хонгурина и Кемпендяйской соли в кормлении молодняка крупного рогатого скота положительно отразилось на обмене веществ в организме и показателях весового роста животных.

Выявлена оптимальная дозировка органоминеральной кормовой добавки сапропеля в комбинации с цеолитом-хонгурином и Кемпендяйской соли в рационах молодняка крупного рогатого скота, способствующая улучшению кормового поведения, усвояемости питательных и минеральных веществ корма, роста и развития, естественной резистентности.

Получены положительные результаты практической целесообразности использования комплексной кормовой добавки, состоящей из хвойной муки и цеолита-хонгурина с Кемпендяйской солью в рационах молодняка крупного рогатого скота на откорме, позволяющей повысить интенсивность обмена веществ, приростов живой массы, мясной продуктивности и качества говядины.

Даны практические рекомендации по включению органоминеральной добавки в рационы коз в период выращивания и раздоя, что позволяет повысить интенсивность роста и молочную продуктивность животных.

На основании исследований предложено включать оптимальные нормы органоминеральных и комплексных добавок в рационы лошадей в зимний период содержания для оптимизации кормления и сокращения потерь живой массы.

Результаты исследований подтверждены актом внедрения Министерства сельского хозяйства Республики Саха (Якутия) и используются при организации кормления сельскохозяйственных животных в КФХ ИП Макаров В.Д., КФХ «Лонкур», КФХ Слепцов Н.А., КФХ Румянцев С.И., используются в учебном процессе ФГБОУ ВО «Арктический государственный агротехнологический университет»; ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный аграрный университет»; ФГБОУ ВО «Кузбасский государственный аграрный университет имени В.Н. Полецкого».

Разработаны научно обоснованные, систематизированные рекомендации для повышения рентабельности животноводства Республики Саха (Якутия). Основное содержание научной работы представлено в следующих документах: Методические указания по обогащению растительных кормов для сельскохозяйственных животных и птиц в условиях Якутии; Методические рекомендации по использованию местных нетрадиционных кормовых добавок для животных и птиц в Якутии.

Методология и методы исследований. Для достижения поставленной цели исследований и решения задач применяли стандартные зоотехнические, физиологические, гематологические, биохимические, статистические и экономические методы исследований. Данные, полученные в ходе экспериментов, обработаны методом вариационной статистики с применением компьютерной программы Microsoft Excel.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Продуктивные показатели сельскохозяйственных животных улучшаются при введении в рацион минеральных, органоминеральных и комплексных добавок.
2. При доразращивании молодняка крупного рогатого скота введение цеолита-хонгурина и Кемпендяйской соли в рацион способствует повышению интенсивности роста,

интенсивности обмена веществ, нормализации клинико-физиологического состояния организма животных.

3. Введение в рацион выращиваемого молодняка крупного рогатого скота, коз и лошадей органоминеральной добавки (сапропель в комплексе с цеолитом-хонгурином и Кемпендяйской солью), позволяет нормализовать клинико-физиологические состояние организма, интенсивность обмена питательных и минеральных веществ, повысить показатели продуктивности.

4. Включение комплексной кормовой добавки (хвойная мука совместно с цеолитом-хонгурином и Кемпендяйской солью) в рационы крупного рогатого скота способствует повышению интенсивности переваримости и обмена веществ, нормализации физиологического состояния, улучшению количественных и качественных показателей мясной продуктивности. Использование комплексной добавки в кормлении лошадей в зимний период позволяет нормализовать обмен веществ, повысить сохранность живой массы.

5. Экономическая эффективность использования в рационах сельскохозяйственных животных минеральных, органоминеральных и комплексных добавок.

Степень достоверности и апробация результатов исследований. Научно-хозяйственные и производственные опыты были проведены на достаточном поголовье крупного рогатого скота симментальской породы, коз зааненской породы, лошадях якутской породы. Полученные данные в ходе проведения экспериментов статистически обработаны по Н.А. Плохинскому, (1969) и С.К. Меркурьевой, (1970) с помощью программы Microsoft Excel с определением достоверности разницы по критерию Стьюдента.

Основные положения диссертационной работы доложены, обсуждены и одобрены на региональной научно-практической конференции «Аграрная наука: вызовы и перспективы» (г. Якутск, 2018); внутривузовской научно-практической конференции «Комплексные вопросы аграрной науки для АПК республики» (г. Якутск, 2019); Всероссийской (национальной) научно-практической конференции «Актуальные проблемы молодежной науки в развитии АПК» (г. Курск, 2019); международной научно-практической конференции «Развитие отраслей АПК на основе формирования эффективного механизма хозяйствования» (г. Киров, 2019); Всероссийской (национальной) научно-практической конференции «Роль и место инноваций в сфере агропромышленного комплекса» посвященной 100-летию со дня рождения профессора А.А. Сысоева (г. Курск, 2019); Всероссийской научно-практической конференции «Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития» (г. Благовещенск, 2020); международной научно-практической конференции «Перспективы развития отрасли и предприятий АПК: отечественный и международный опыт» (г. Омск, 2020); Национальной научно-практической конференции «Зыкинские чтения» (г. Саратов, 2020); международной научно-практической конференции «Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития» (г. Красноярск, 2020); III международной научной конференции «Agritech-III - 2020: Агробизнес, экологический инжиниринг и биотехнологии» (г. Волгоград, г. Красноярск, 2020); II Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием) молодых ученых АПК «Актуальные вопросы развития отраслей сельского хозяйства: теория и практика» (п. Рассвет, 2020); V международной научной конференции «Агробизнес, экологический инжиниринг и биотехнологии» (Agritech-V - 2021) (г. Красноярск, 2021); IV Национальной научно-практической конференции «Актуальные научно-технические средства и сельскохозяйственные проблемы» (г. Кемерово, 2020); международной научной конференции SIDDA-2021 «Устойчивое и инновационное развитие в цифровую эпоху» (г. Москва, 2021); международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы технологий и средств механизации сельского хозяйства Азиатско-Тихоокеанского региона» (г. Харбин, КНР, Благовещенск, Россия, 2021); научно-практической конференции «Вызовы

и перспективы аграрной науки и образования», (г. Якутск, 2021); международной мультидисциплинарной конференции по промышленному инжинирингу и современным технологиям (FarEastCon2021) (г. Владивосток, 2021); научно-практической конференции «Научное и методическое обеспечение развития сельского хозяйства в Республике Саха (Якутия)» (г. Якутск, 2022); Всероссийской (национальной) научно-практической конференции молодых ученых «Устойчивое развитие сельских территорий – 2022» (г. Новосибирск, 2022).

Публикация результатов исследований. По теме диссертации опубликовано 70 печатных работ, которые отражают основное содержание диссертации, из них 3 статьи в журналах, индексируемых в базе Web of Science; 10 статей в журналах, индексируемых в базе Scopus; в том числе 20 статей – в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК РФ; 5 свидетельств о регистрации базы данных, 3 монографии.

Личное участие автора. Автор сделал обзор литературы по теме диссертации, на основании которого сформирована идея проведения комплексного исследования по изучению влияния минеральных, органоминеральных, комплексных добавок на повышение продуктивности, естественной резистентности, обмена веществ и продуктивности животных. Лично участвовал в организации и проведении экспериментов, лабораторных исследований, обработке и анализе, а также трактовке полученных результатов, формировании обоснованных выводов и предложений производству.

Структура и объем 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 370 страницах, в том числе текстовая часть на 246 страницах, содержит 74 таблиц, 12 рисунков и 40 приложений. Список литературы включает 615 источников, в том числе 75 на иностранных языках.

2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Диссертационная работа выполнена в лаборатории кормления сельскохозяйственных животных и технологии кормов ФГБУН Сибирский федеральный научный центр агробιοтехнологий Российской академии наук. Экспериментальные исследования проведены в период с 2018 по 2024 гг. в КФХ ИП Макаров В.Д. Чурапчинского района, КФХ «Лонкур» Сунтарского района, КФХ ИП Жендеринская З.П. г. Якутск, КФХ ИП Слепцов Н.А. Верхоянского района, КФХ ИП Румянцев С.И. Усть-Алданского района Республики Саха (Якутия).

Направление исследований представлено на схеме (рис. 1).

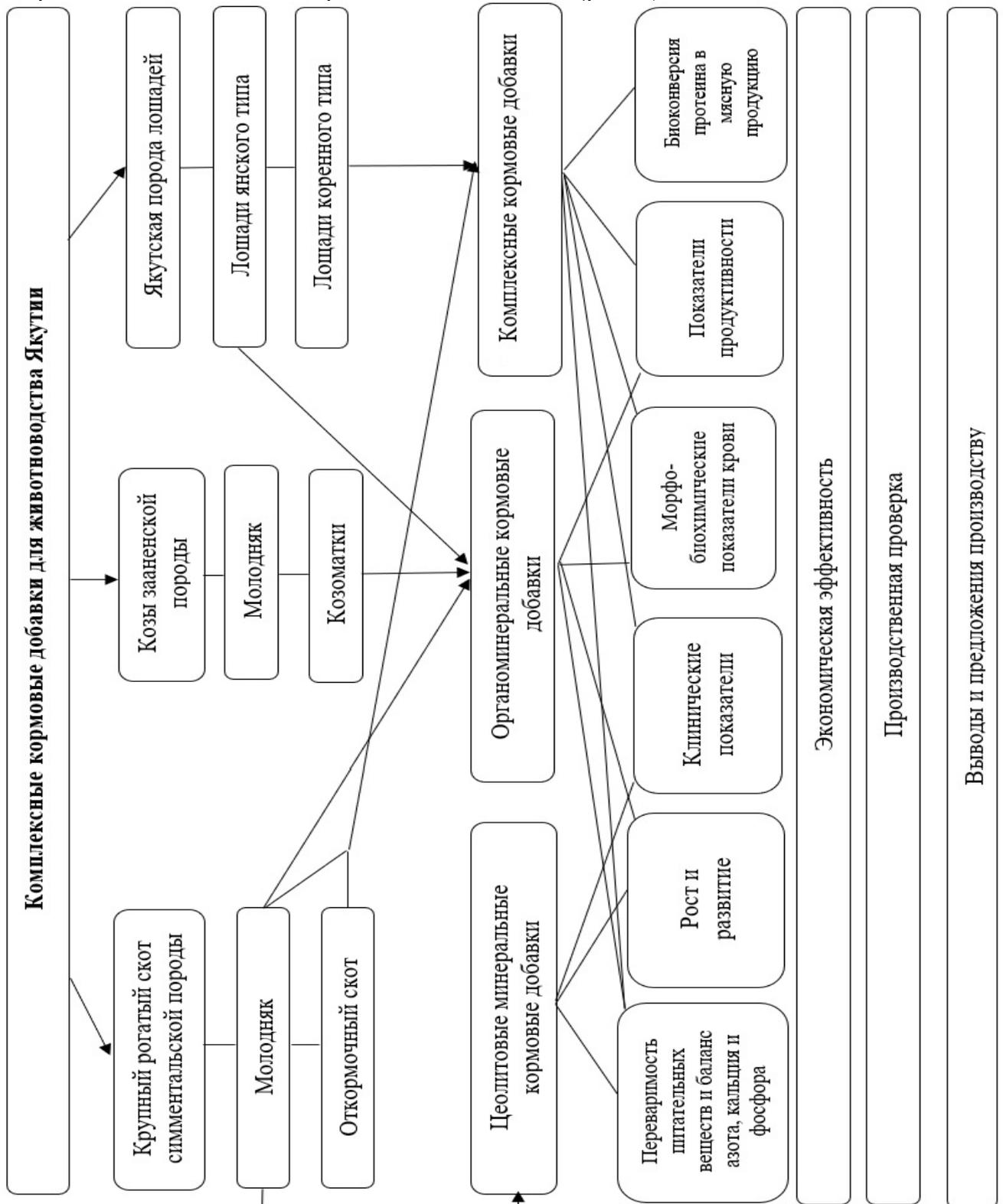


Рисунок 1 - Схема исследований

В опытах использованы кормовые добавки из местных природных ресурсов: сапропели местных озер, хвойная мука, цеолит-хонгуриин месторождения Хонгуруу и Кемпендяйская соль.

В качестве органоминеральной кормовой добавки были использованы сапропели. Сапропели – многовековые донные отложения, представляют собой сложный органоминеральный комплекс, который образуется на дне пресноводных объектов в результате жизнедеятельности организмов, с участием отмерших растительных и животных остатков, а также почвы (З.В. Семёнова, 2011; Т.С. Кислицына, Д.С. Платонова, 2018). Химический состав сапропелей представлен в таблице 1. В сапропелях помимо содержания минерального комплекса (кальций, фосфор, марганец, цинк, медь, железо, кобальт, молибден, йод и селен), обнаружена также органическая часть (протеин, жир, клетчатка и другие биологически активные вещества).

Таблица 1 - Химический состав сапропелей

Показатель	Сунтарский район	г. Якутск	Усть-Алданский район	Верхоянский район
Влага, %	92,09	92,42	92,59	92,42
Протеин, %	0,47	0,55	0,78	2,98
Жир, %	0,46	0,58	0,63	1,87
Клетчатка, %	0,31	0,38	0,47	0,57
Зола, %	6,48	5,85	5,19	1,95
Кальций, %	0,18	0,21	0,33	0,20
Фосфор, %	0,01	0,01	0,01	0,01
Mn, мг/кг	5,22	4,00	3,58	3,12
Cu, мг/кг	96,15	99,98	96,23	103,88
Zn, мг/кг	169,23	239,58	157,94	173,57
Fe, мг/кг	189,94	216,19	152,73	201,21
Co, мг/кг	11,85	12,51	14,80	11,45
J, мг/кг	1,75	1,19	1,35	1,10
Se, мг/кг	7,13	0,89	6,02	6,71
Mo, мг/кг	1,99	1,00	2,98	1,14

Для улучшения витаминного питания в опытах использована витаминсодержащая добавка – хвойная мука изготовлена из хвои ели. Химический состав хвойной муки представлен протеином, водорастворимыми углеводами, полисахаридами, жирами, каротином, хлорофиллом, смолой, витаминами, спиртами, и др. (табл. 2).

На территории Сунтарского района имеются месторождения цеолитов: Хонгуруу, Улахан-Уоттаах, Сорос и Чучуба. По приблизительным оценкам запасы цеолитов превышают более 50 млн. тонн. Цеолит хонгуриин представлен клиноптилолитом и гейландитом. В минеральной руде количество цеолита содержится 70-100 %, содержит различные примеси, такие как кварц, полевые шпаты, вулканическое стекло и прочие минералы. Цеолиты месторождений имеют кристаллическую, микропористую структуру. Адсорбционные свойства природных цеолитов и их обменные свойства зависят от химического состава и кристаллической структуры (К.Е. Колодезников, 1984; 2003; 2004; К.Е. Колодезников, П.Г. Новгородов, Т.В. Матросова, и др., 1992; П.Г. Новгородов, Н.И. Кондратьева, 2005). Химический состав хонгурина представлен в таблице 3. Цеолитовая кормовая добавка представлена в виде измельченной до состояния муки. Ценным природным кормовым ресурсом на территории Сунтарского района Республики Саха (Якутия) выделяется Кемпендяйский соляной источник. Соль содержит в основном NaCl и примеси KCl, MgCl₂, CaSO₄.

Таблица 2 - Химический состав хвойной муки

Показатель	Усть-Алдан	Сунтар
Сырой протеин, %	7,80	7,50
Сырая клетчатка, %	36,51	36,23
БЭВ, %	32,00	31,65
Сырой жир, %	4,54	4,60
Другие органические вещества, %	17,30	18,12
Кальций, %	0,60	0,67
Калий, %	0,37	0,42
Фосфор, %	0,16	0,13
Магний, %	0,20	0,19
Железо, мг	168	174
Медь, мг	8,1	7,9
Цинк, мг	28,25	27,93
Марганец, мг	221	197
Каротин, мг	143	138
Витамин Е, мг	81,7	82,0
Витамин Д, мг	30,0	29,9
Витамин В ₁ , мг	18,4	18,8
Витамин В ₂ , мг	3,04	3,00
Витамин Р, мг	28,1	27,8

Таблица 3 - Химический состав цеолита-хонгурина

Месторождение	Среднее содержание цеолитов, %	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	CaO	MgO	H ₂ O	Si/Al	(Ca+Mg)/(Na+K)
I пласт	88	67,28	0,12	11,12	1,11	0,44	3,31	1,49	12,50	5,14	2,77
III пласт	80	65,26	0,14	12,01	1,25	0,40	1,19	1,74	12,60	4,62	0,41

Работа выполнена по схеме, представленной в таблице 4.

1. Научно-хозяйственный опыт по определению оптимальной нормы минеральной кормовой добавки из цеолита-хонгурина и природной соли был проведен на молодняке крупного рогатого скота симментальской породы. Продолжительность опыта составила 210 дней. Животные из 2-й опытной группы вместе с основным рационом получали минеральную кормовую добавку – цеолит-хонгурин в норме 0,6 г на 1 кг живой массы совместно с 37 г/гол Кемпендяйской соли; а животные из 3-й опытной группы вместе с основным рационом получали минеральную кормовую добавку – цеолит-хонгурин в норме 0,7 г на 1 кг живой массы и 37 г/гол Кемпендяйской соли.

2. В эксперименте изучалось влияние органоминерального кормового комплекса состоящего из сапропеля, цеолита-хонгурина и Кемпендяйской соли на показатели роста и развития молодняка симментальской породы крупного рогатого скота. Продолжительность опыта составила 365 дней. Животные из 2-й опытной группы получали с основным рационом – сапропель в норме 0,6 г на 1 кг живой массы, цеолит-хонгурин в норме 0,7 г на 1 кг живой массы совместно с 33 г/гол Кемпендяйской солью. Эти же компоненты были введены в рацион животных 3-й опытной группы, которые получали: сапропель в норме 0,7 г в расчете на 1 кг живой массы, цеолит-хонгурин в норме 0,7 г на 1 кг живой массы и 33 г/гол Кемпендяйской соли. Этологические исследования проведены по методике (М.Ф. Юдин, Н.Г. Фенченко, В.Н. Лазоренко, 2001) путем непрерывного визуального наблюдения в течение 24 часов, с фиксацией поведения отдельных животных через каждые 5 и 15 минут.

Волосной покров животных изучили в зимнее и летнее время года. Отбор волос производили с площади 1 см² на уровне середины последнего ребра с каждой группы у 3-х голов, при этом учитывали: массу, длину и густоту, а также соотношение фракций: пуховых, остевых и переходных волос.

Таблица 4 – Схема научно-хозяйственных и производственных опытов

№ эксперимента	Группа животных	Подопытная группа	n	Условия кормления
научно-хозяйственный опыт				
КФХ ИП Макаров В.Д. Чурапчинский район				
1	Бычки симментальской породы	1 – контрольная	10	ОР
		2 – опытная	10	ОР + Ц 0,6 г* + К 37 г
		3 – опытная	10	ОР + Ц 0,7 г* + К 37 г
КФХ «Лонкур» Попов А.Н. Сунтарский район				
2	Бычки симментальской породы	1 – контрольная	12	ОР
		2 – опытная	12	ОР + С 0,6 г* + Ц 0,7 г* + К 33 г
		3 – опытная	12	ОР + С 0,7 г* + Ц 0,7 г* + К 33 г
3	Бычки симментальской породы на откорме	1 – контрольная	10	ОР
		2 – опытная	10	ОР + ХМ 50 г + Ц 0,7 г* + К 35 г
		3 – опытная	10	ОР + ХМ 100 г + Ц 0,7 г* + К 35 г
4	Выбракованный скот симментальской породы на откорме	1 – контрольная	10	ОР
		2 – опытная	10	ОР + ХМ 75 г + Ц 0,7 г* + К 65 г
		3 – опытная	10	ОР + ХМ 120 г + Ц 0,8 г* + К 65 г
производственный опыт				
5	Бычки симментальской породы	1 – контрольная	50	ОР
		2 – опытная	50	ОР + Ц 0,7 г* + К 37 г
6	Бычки симментальской породы	1 – контрольная	50	ОР
		2 – опытная	50	ОР + С 0,7 г* + Ц 0,7 г* + К 33 г
7	Бычки симментальской породы	1 – контрольная	50	ОР
		2 – опытная	50	ОР + ХМ 50 г + Ц 0,7 г* + К 35 г

Примечание: Основной рацион – ОР; сапрпель – С; хвойная мука – ХМ; цеолит-хонгурин – Ц; Кемпендйская соль – К; *расчет добавки на кг живой массы животных.

3. Научно-хозяйственный опыт по изучению эффективности комплексных кормовых добавок из местных природных ресурсов на откорме молодняка симментальской породы проведен с продолжительностью 300 дней. Животные из 2-й и 3-й групп соответственно получали с основным рационом по 50 и 100 г хвойной муки, цеолит-хонгурин в дозе 0,7 г/кг живой массы и дополнительно к этому по 35 г/гол Кемпендйской соли.

4. Параллельно был организован научно-хозяйственный опыт по заключительному откорму выбракованного крупного рогатого скота симментальской породы с октября по ноябрь. Продолжительность опыта составила 30 дней. Животным 2 и 3 опытной группы помимо основного рациона давали 75 и 120 г хвойной муки и цеолит-хонгурин 0,7 и 0,8 г/кг живой массы совместно с 65 г/гол Кемпендйской солью.

В целях определения эффективности органоминеральных и комплексных кормовых добавок из местного сырья проведены серии научно-хозяйственных опытов на козах по схеме указанной в таблице 5.

1. Научно-хозяйственный опыт на молодняке коз проведен с продолжительностью 240 дней. Продолжительность опыта составляла 8 месяцев. Изучали динамику живой массы, а также влияние экспериментальных кормовых добавок на основные клинические показатели организма молодняка коз.

Таблица 5 – Схема научно-хозяйственных опытов на козах

№ эксперимента	Группа животных	Подопытная группа	n	Условия кормления
КФХ ИП Жендеринская З.П. г. Якутск				
1	Козочки зааненской породы	1 – контрольная	10	ОР
		2 – опытная	10	ОР + С 0,5 г* + Ц 0,15 г* + К 10 г
		3 – опытная	10	ОР + С 0,6 г* + Ц 0,20 г* + К 10 г
2	Лактирующие козы зааненской породы	1 – контрольная	10	ОР
		2 – опытная	10	ОР + С 0,5 г* + Ц 0,25 г* + К 11 г
		3 – опытная	10	ОР + С 0,6 г* + Ц 0,30 г* + К 11 г

Примечание: Основной рацион – ОР; сапрпель – С; цеолит-хонгури – Ц; Кемпендйская соль – К; *расчет добавки на кг живой массы животных.

2. Научно-хозяйственный опыт по изучению влияния органоминеральных кормовых добавок на молочную продуктивность коз проведен с продолжительностью опыта – 145 дней. Животные с 2 и 3 опытных групп вместе с рационом получали сапрпель в норме 0,5 и 0,6 г/кг живой массы, цеолита-хонгурина в норме 0,25 и 0,30 г/кг живой массы, Кемпендйской соли по 11 г/гол.

В целях определения эффективности экспериментальных кормовых добавок в кормлении лошадей проведены серии научно-хозяйственных и производственных опытов по схеме, представленной в таблице 6.

1. В научно-хозяйственном опыте изучено влияние органоминеральных кормовых добавок на показатели изменения живой массы лошадей в зимний период содержания. Животные 2 и 3 опытных групп получали дополнительно к рациону – сапрпель в норме 0,6 и 0,7 г/кг живой массы, цеолит-хонгури в норме 0,5 и 0,6 г/кг живой массы, Кемпендйскую соль по 29 г/гол.

Таблица 6 – Схема научно-хозяйственных и производственных опытов на лошадях

№ эксперимента	Группа животных	Подопытная группа	n	Условия кормления
КФХ ИП Слепцов Н.А. Верхоянский район				
1	Кобылы (янский тип)	1 – контрольная	10	ОР
		2 – опытная	10	ОР + С 0,6 г* + Ц 0,5 г* + К 29 г
		3 – опытная	10	ОР + С 0,7 г* + Ц 0,6 г* + К 29 г
КФХ ИП Румянцев С.И. Усть-Алданский район				
2	Кобылы (коренной тип)	1 – контрольная	10	ОР
		2 – опытная	10	ОР + ХМ 80 г + Ц 0,5 г* + К 29 г
		3 – опытная	10	ОР + ХМ 120 г + Ц 0,4 г* + К 29 г
производственный опыт				
3	Кобылы (янский тип)	1 – контрольная	20	ОР
		2 – опытная	20	ОР + С 0,6 г* + Ц 0,5 г* + К 29 г
4	Кобылы (коренной тип)	1 – контрольная	20	ОР
		2 – опытная	20	ОР + ХМ 80 г + Ц 0,5 г* + К 29 г

Примечание: Основной рацион – ОР; сапрпель – С; хвойная мука – ХМ; цеолит-хонгури – Ц; Кемпендйская соль – К; *расчет добавки на кг живой массы животных.

2. Научно-хозяйственный опыт по изучению эффективности включения комплексных кормовых добавок в рацион лошадей проведен в условиях Центральной Якутии. В соответствии с программой исследований контрольная группа лошадей потребляла корма основного рациона, в то время как животные с 2 и 3 опытных групп потребляли по 80 и 120 г хвойной муки, цеолит-хонгурин в норме 0,5 и 0,4 г/кг живой массы, Кемпендйской соли по 29 г/гол в сутки.

Отбор подопытных животных и их постановка в научно-хозяйственных опытах, а также анализ химического состава кормов и мясной продукции проведены по общепринятым методикам. Условия содержания для всех животных в каждом опыте были одинаковыми и соответствовали технологии содержания принятой в данных хозяйствах. При формировании групп отбирались клинически здоровые животные по методу аналогов, где учитывали такие показатели как возраст, живая масса, физиологическое состояние и другие показатели. Контроль качества кормления подопытных животных устанавливали по поедаемости кормов, изменению живой массы и упитанности. Рационы сельскохозяйственных животных участвующих в опытах соответствовали общепринятым современным детализированным нормам кормления по энергетическому уровню и содержанию основных питательных веществ по таким показателям как сырой протеин, сырая клетчатка, крахмал, сырой жир и другим нормируемым показателям. При этом организацию кормления животных участвующих в эксперименте проводили с учетом рекомендаций (А.П. Калашников, и др., 1985; 2003). Экспериментальные кормовые добавки скармливали в составе суточных рационов для животных опытных групп. Учет роста животных в каждом опыте вели по показателям живой массы, путем проведения ежемесячного взвешивания за 2 смежных дня с последующим определением абсолютного и среднесуточного приростов.

Постановка на опыт по изучению переваримости питательных веществ рациона животных проведена в соответствии с методиками М.Ф. Томмэ (1969), А.И. Овсянникова (1976) и В.Г. Рядчикова (2014). Изучение переваримости питательных веществ у животных провели на трех головах отобранных с каждой группы в соответствии с программой исследований по общепринятым методикам. При проведении балансовых опытов по каждому животному индивидуально учитывали количество потребленных кормов и их остатков, а также выделяемые продукты жизнедеятельности в течение суток за 10 учетных дней. Питательность рационов животных устанавливали на основании данных химического состава кормов. При этом в кормах учитывали содержание сухого вещества, сырого и переваримого протеина, сырого жира, сырой клетчатки, сахара, каротина, золы и других показателей.

Влияние экспериментальных кормовых добавок на физиологическое состояние животных в начале и в конце каждого опыта определяли путем измерения основных клинических показателей организма (температуры тела, частоты пульса и дыхания), а также изучения морфо-биохимического состава крови. Исследования проведены по общепринятым методам. Кровь у подопытных животных брали в утреннее время до кормления. В крови крупного рогатого скота определяли содержание общего белка, резервной щелочности, глобулинов и альбуминов. В крови лошадей определяли содержание общего белка, фракции белков, фосфора и кальция, а также количество эритроцитов и лейкоцитов. Конверсия протеина и эффективность использования питательных веществ рациона в мясную продукцию рассчитана по общепринятой методике ВАСХНИЛ (1983). Органолептическая оценка мясных продуктов проведена по ГОСТ 9959-91, ГОСТ 9959-2015 и ГОСТ 32226-2013. Экономическая эффективность использования экспериментальных кормовых добавок из местного природного сырья в кормлении животных рассчитана отдельно на голову и на всю группу животных с учетом продуктивности, реализационной цены, дополнительных затрат и других показателей (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. Свободина, В.И. Нечаева, и др., 2013).

Производственные опыты проведены с учетом общепринятой методики ВАСХНИЛ (1984). Данные исследований обработаны с использованием стандартных методик математической статистики по Н.А. Плохинскому (1969) и С.К. Меркурьевой (1970) в программе Microsoft Excel 2007. Достоверность разницы в показателях оценена по критерию Стьюдента.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Экономические показатели животноводства и природно-климатические условия Республики Саха (Якутия)

Тип климата Якутии – резкоконтинентальный с выраженными сезонными перепадами температуры окружающей среды. В минералогическом отношении почвогрунты региона представлены кварц-полевошпатовым составом. При этом уровень содержания биогенных минеральных веществ сравнительно ниже в верхнем слое по отношению к нижнему горизонту материнской породы. Накопление биогенных элементов в почвах и растительности объясняется замедленными биологическими процессами, происходящими непосредственно в мерзлотных почвах (Т.И. Васильева, 2013; V.V. Osipova, N.E. Pavlov, M.I. Petrova, 2018; А.Н. Пучнин, М.В. Якутин, 2018). По этой причине в растительных кормах имеется дефицит в воде и растительных кормах особенно кальция, фосфора, йода, кобальта и переизбыток тяжелых металлов (А.Д. Егоров, Д.В. Григорьева, Т.Т. Курилюк, и др., 1970; А.Д. Егоров, Д.В. Григорьева, Н.Н. Сазонов, 1972; Н.Н. Сазонов, 1972; Л.Ф. Абрамов, Н.Т. Попов, Н.Н. Сазонов, 1981).

Изучение тридцатилетней динамики поголовья крупного рогатого скота показал, что с каждым годом поголовье животных сокращается. Данная тенденция наблюдалась и в других направлениях животноводства. Животноводческие хозяйства региона слабо обеспечены основными и страховыми кормами, скуден ассортимент кормов, а дефицит нормируемых элементов в растительных кормах отрицательно сказывается на реализации потенциала сельскохозяйственных животных. Сравнительная низкая продуктивность выбитых сельскохозяйственных земель, а также низкое качество сена способствовали увеличению дополнительных расходов на приобретение завозных кормов. По этим причинам животноводы вынуждены были сокращать поголовье сельскохозяйственных животных.

В Якутии скотоводство имеет предпосылки для дальнейшего развития, отрасль перспективна. Для этого в регионе имеется достаточное поголовье племенного скота, а также площадей для выпаса животных и заготовки кормов, в совокупности эти факторы могут стать основной для динамичного развития животноводства в будущем (А.В. Чугунов, 2015; А.В. Винокуров, В.В. Сысолятина, 2020; и другие). В зимний период ограниченные кормовые ресурсы Якутии не позволяют получить от животных достаточную продуктивность. В период влияния критических температур животные затрачивают значительное количество обменной энергии на поддержание жизнедеятельности организма. Поэтому, в целях нормализации обмена веществ и повышения продуктивности животных нужно сбалансировать их рационы с помощью различных кормовых добавок и кормосмесей.

Представленные меры (Закон РС (Я) «О развитии сельского хозяйства в Республике Саха (Якутия)» и Государственная программа РС(Я) «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2020-2024 гг.», направлены на интенсивное развитие сельского хозяйства региона. Сейчас особое внимание уделяется созданию подотрасли мясного скотоводства. Достижение этого показателя зависит от многих условий: создание откормочных площадок, возможности кормовой базы, селекционно-племенной работы и внедрения адаптивных технологий. Возникает необходимость разработки мер по профилактике и коррекции стрессов в скотоводстве. Анализ научной литературы показал, что вопросам стабилизации стрессов в скотоводстве посвящено достаточно много работ ученых (Б.Ж. Бугасов, Н.И. Татаркина, 2016; А.А. Бахарев, О.М. Шевелева, Г.Н. Беседина, 2017; А.И. Афанасьева, В.А. Сарычев,

С.С. Князев, 2018; Г.И. Бельков, 2018; и др.). В то же время эти данные фрагментарны, а по некоторым аспектам практически отсутствуют сведения, в части изучения эффективности адаптогенов и комплексных добавок в кормлении крупного рогатого скота в условиях Якутии. Отсутствие адаптивной технологии в животноводстве способствует снижению количественных и качественных показателей продуктивности.

В связи с этим, исследования направлены на решение научной проблемы сбалансированного кормления сельскохозяйственных животных в условиях Якутии. К региональным особенностям относится то, что в рационах сельскохозяйственных животных ярко выражен дефицит биологически активных веществ, в том числе витаминов, макро- и микроэлементов. Поэтому оптимизация кормления животных должна идти по пути применения комплексных кормовых добавок из природного сырья, обеспечивающих снижение заболеваний и повышение продуктивности животных. Поэтому работа обладает большой перспективой для внедрения в производство и решает важную социально-экономическую задачу повышения эффективности животноводства севера.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что природно-климатические и экономические условия Якутии влияют на показатели эффективности животноводства. Были выявлены резервы для увеличения поголовья и повышения продуктивности сельскохозяйственных животных. Поэтому разработка и совершенствование технологии кормления животных на основе достижений науки и техники в специфических природно-климатических условиях региона представляет крупную научную задачу для развития агропромышленного комплекса региона.

3.2 Использование минеральной кормовой добавки при выращивании молодняка крупного рогатого скота симментальской породы

3.2.1 Условия кормления и содержания животных

Анализ расхода кормов животных показывает, что, как в типичных животноводческих хозяйствах региона, базу рационов крупного рогатого скота представляют преимущественно грубые корма и концентраты. Этот тип кормления наиболее распространен в регионе. Это создает определённые трудности в обеспечении животных всеми питательными и минеральными веществами в холодное время года. Анализ зимнего рациона животных показывает, что существует дефицит по некоторым нормируемым биогенным элементам (P, Ca, Zn, Cu, I, Co), а также по биологически активным веществам (витамины – А, Д, Е и др.).

3.2.2 Влияние местных минеральных кормовых добавок на динамику живой массы молодняка крупного рогатого скота

В ходе проведения научно-хозяйственного опыта по использованию местных минеральных кормовых добавок в кормлении молодняка крупного рогатого скота определена разница по показателям живой массы подопытных животных (табл. 7).

Таблица 7 – Динамика живой массы подопытных животных, кг (M±m)

Возраст, месяцев	Группа		
	1 – контрольная	2 – опытная	3 – опытная
12	270,0±2,10	269,1±1,42	270,4±1,37
14	301,8±1,49	304,6±1,45	309,1±1,36**
16	337,1±1,70	341,1±1,65	345,8±1,56**
18	371,6±1,67	382,5±1,55***	387,5±1,57***
Прирост за весь период	101,6±1,52	113,4±1,88***	117,1±1,24***

Примечание: ** p < 0,01; *** p < 0,001

Если в начале опыта показатели живой массы подопытных животных были практически одинаковыми и данные колебались в 269,1-270,4 кг, по достижению 14-месячного возраста установлено превосходство бычков 2-й и 3-й (опытных) групп над животными 1-й (контрольной) группы соответственно на 0,93 % и 2,42 % (p < 0,01). Аналогичная картина прослеживалась на протяжении всего периода выращивания. По достижении 16-месячного

возраста животные 1-й группы уступали по показателю живой массы сверстникам 2-й и 3-й групп соответственно на 1,19 % и 2,34 % ($p < 0,01$). В конце опыта по достижении 18-месячного возраста превосходство животных опытных групп над сверстниками 1-й группы составило на 2,93 и 4,28 % соответственно ($p < 0,001$). Установлено, что использование экспериментальной минеральной подкормки в кормлении 2-й и 3-й групп позволило достичь живой массы соответственно – 382,5 и 385,3 кг, а в 1-й (контрольной) группе – 371,6 кг.

Таблица 8 – Среднесуточные приросты живой массы животных, г ($M \pm m$)

Возрастной период	Группа		
	1 – контрольная	2 – опытная	3 – опытная
12-14 мес.	530,00±17,36	591,37±20,07*	645,00±20,79**
14-16 мес.	588,33±20,19	608,33±37,78	611,67±23,05
16-18 мес.	575,00±27,47	690,00±31,25*	695,00±24,35**
За весь период	564,44±8,45	630,00±10,45***	650,56±6,90***

Примечание: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

При достижении 12-14-месячного возраста животные 1-й группы по приросту живой массы уступили 2-й и 3-й группам соответственно на 11,58 % ($p < 0,05$) и 21,70 % ($p < 0,01$). В 14-16-месячном периоде выращивания животные 1-й группы по скорости роста уступили молодняку 2-й группы на 3,40 % и 3-й группе на 3,97 %. Значительное превосходство по приросту живой массы животных 2-й и 3-й (опытных) групп, получавших экспериментальную минеральную подкормку, над своими сверстниками 1-й группы отмечено в 16-18-месячном возрасте соответственно на 20,00 % ($p < 0,05$) и 20,87 % ($p < 0,01$). За весь период опыта в 1-й опытной группе среднесуточный прирост живой массы составил 564,44 г, а у сверстников из 2-й и 3-й опытных групп этот показатель был выше на 11,62 и 15,26 % соответственно ($p < 0,001$) или 630,00 и 650,56 г/сутки.

3.2.3 Клинико-физиологические показатели молодняка крупного рогатого скота при скармливании местных минеральных кормовых добавок

Анализ клинико-физиологического состояния животных показал, что достоверных отличий между группами не установлено. В конце опыта установлено, что молодняк 1-й группы обладал сравнительно высокими показателями, чем 2-я и 3-я опытные группы соответственно по частоте дыхания на 3,69 и 4,65 %, частоте пульса на 8,36 и 7,91 % и температуре тела на 1,40 и 1,56 %. Отмечаем, что все изученные клинические показатели не выходили за пределы физиологических норм, что свидетельствует о том, что минеральные кормовые добавки не оказали отрицательного влияния на организм подопытных животных.

3.2.4 Показатели переваримости и использования питательных веществ при включении цеолито-минеральной кормовой добавки в рацион молодняка крупного рогатого скота

Включение разных доз цеолито-минеральной добавки в рационы подопытных животных повлияло на переваримость питательных веществ (рис. 2).

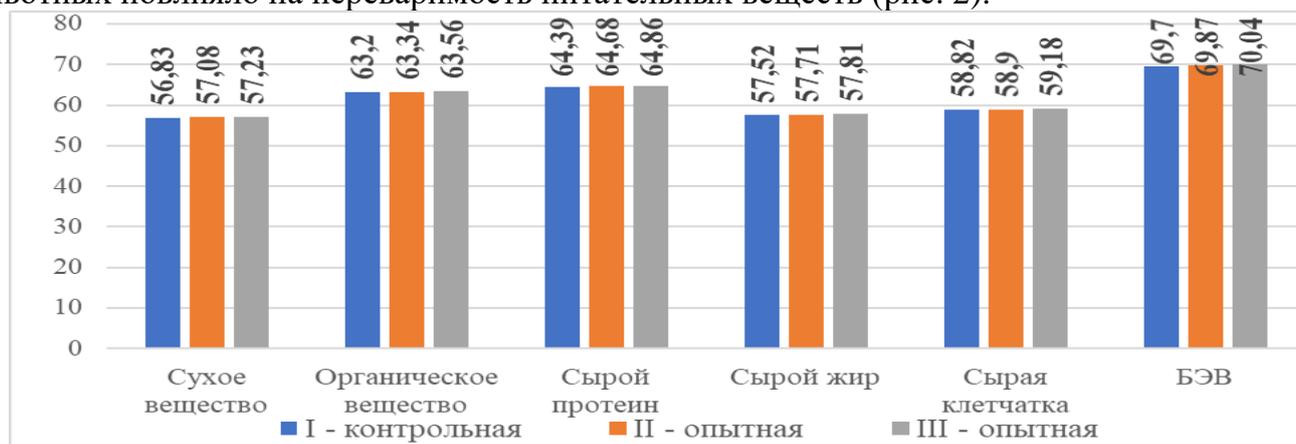


Рисунок 2 – Коэффициенты переваримости питательных веществ рациона у крупного рогатого скота, %

Улучшение кормления сказалось на интенсивность переваривания питательных веществ, так животные контрольной группы уступили своим сверстникам по показателю сухого вещества на 0,25 и 0,40 %, органического вещества на 0,14 и 0,36 %, сырого протеина на 0,29 и 0,47 %, сырого жира на 0,19 и 0,29 %, сырой клетчатки на 0,08 и 0,36 %, БЭВ на 0,17 и 0,34 % соответственно.

3.2.5 Баланс и обмен азота, кальция и фосфора на фоне скармливания цеолито-минеральной кормовой добавки подопытным животным

3.2.5.1 Баланс и использование азота

Показатель эффективности использования азота от поступившего с кормами у 1-й группы был на уровне 18,79 %, уступая 2-й и 3-й группам соответственно на 0,16 и 0,33 %. Аналогичная картина была по уровню использования азота от переваренного у животных 1-й группы, которая составила 25,77 %, что меньше чем у 2-й и 3-й групп соответственно на 0,27 и 0,48 %.

3.2.5.2 Баланс и использование кальция и фосфора

По использованному кальцию от принятого эти группы превосходили 1-ю группу соответственно на 0,26 и 0,58 %. Улучшилось использование фосфора от принятого на 0,21 и 0,26 %.

3.3 Использование органоминеральных кормовых добавок при выращивании молодняка крупного рогатого скота симментальской породы

3.3.1 Кормление и содержание подопытного молодняка крупного рогатого скота

Анализ кормления животных показал, что их рационы содержат на достаточном уровне обменную энергию и питательные вещества, но по некоторым микроэлементам и витаминам существует дефицит (P, Zn, Co, I, сахаров и биологически активных веществ), что характерно для биогеохимической провинции.

3.3.2 Влияние органоминеральных кормовых добавок на динамику живой массы молодняка крупного рогатого скота

Изменения обусловленные включением органоминеральных кормовых добавок в рационы животных повлияли на показатели живой массы начиная с 9-месячного возраста (табл. 9). Так начиная с 9-месячного возраста животные 2-й и 3-й групп превзошли 1-ю группу по живой массе соответственно на 0,92 и 2,33 % ($p < 0,01$). По достижении 12-месячного возраста превосходство над 1-й группой их сверстниками из двух опытных групп составило на 1,27 и 2,24 % ($p < 0,01$); а в 15-месячном возрасте эта разница по живой массе соответственно на 1,13 и 2,23 % ($p < 0,01$). В конце эксперимента животные из 1-й группы по достижении 18-месячного возраста достигли 381,9 кг, что меньше по сравнению со сверстниками из 2-й и 3-й (опытных) групп на 3,30 и 5,47 % соответственно ($p < 0,001$).

Таблица 9 – Динамика живой массы подопытных животных, кг ($M \pm m$)

Возраст	Группа		
	1 – контрольная	2 – опытная	3 – опытная
6 мес.	149,0 \pm 0,89	148,0 \pm 0,88	147,3 \pm 0,82
9 мес.	206,0 \pm 1,22	207,9 \pm 0,97	210,8 \pm 0,98**
12 мес.	268,0 \pm 1,48	271,4 \pm 1,13	274,8 \pm 1,10**
15 мес.	326,8 \pm 1,49	330,5 \pm 1,43	334,1 \pm 1,47**
18 мес.	381,9 \pm 1,71	394,5 \pm 1,52***	402,8 \pm 1,34***
Абсолютный прирост	232,9 \pm 2,13	246,5 \pm 1,84***	255,4 \pm 1,77***

Примечание: ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

Данные среднесуточных приростов живой массы показывают эффективность включения органоминеральной кормовой добавки в рационы молодняка крупного рогатого скота. В начале (6-9 мес.) среднесуточные приросты живой массы у животных 1-й (контрольной) группы составили 633,33 г, в то время у их сверстников из 2-й и 3-й (опытных) групп данный показатель в среднем был на уровне 665,74 и 705,48 г в сутки.

Аналогичная картина повторилась и в 9-12-месячном возрасте, где животные 1-й группы уступили 2-й и 3-й группам по скорости роста соответственно на 2,42 и 3,23 %. Данная тенденция сохранилась и в 12-15-месячном возрастном периоде, где превосходство 2-й и 3-й групп по скорости роста над сверстниками 1-й группы составило на 0,57 и 0,85 %; в последний период в 15-18-месячном возрасте эти группы превосходили 1-ю группу соответственно на 16,01 % ($p < 0,01$) и 24,47 % ($p < 0,001$) (табл. 10).

Таблица 10 – Среднесуточные приросты живой массы животных, г ($M \pm m$)

Возрастной период	Группа		
	1 – контрольная	2 – опытная	3 – опытная
6-9 мес.	633,33±16,18	665,74±15,26	705,48±16,94**
9-12 мес.	688,89±19,05	705,56±16,67	711,11±16,47
12-15 мес.	652,78±18,41	656,48±14,50	658,33±11,37
15-18 мес.	612,96±23,96	711,11±21,71**	762,96±19,84***
За весь период	646,99±5,91	684,72±5,11***	709,49±4,91***

Примечание: ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

За период выращивания в 1-й группе был получен в среднем 646,99 г прирост живой массы в сутки, в это же время у животных 2-й и 3-й групп этот показатель в среднем был равен 684,72 и 709,49 г, или больше по сравнению с 1-й группой на 5,83 и 9,66 % соответственно ($p < 0,001$).

3.3.3 Изучение волосяного покрова животных

С наступлением холодов наблюдалось изменение в структуре волосяного покрова в противоположном направлении. Отмечается преобладание пуховых волос у животных опытных групп (рис. 3-4), которые потребляли органоминеральные кормовые добавки.



Рисунок 4 - Структура волосяного покрова (зимнее время), %

При этом у животных 3 опытной группы был более развитый пуховой подшерсток по сравнению с контрольной группой (на 5,0 %), а также 2 опытной группой (на 1,0 %). Доля переходного волоса у животных контрольной группы составила в среднем 34 %, в то время как у 2 и 3 групп в среднем составляла – 30 и 27 % соответственно.

3.3.4 Поведение подопытных животных при скармливании им органоминеральных кормовых добавок

Установлено, что включение органоминеральных кормовых добавок в рационы животных повлияло на аппетит и соответственно на общее потребление кормов. В 9-месячном возрасте животные 2 и 3 опытных групп затратили больше времени на кормление по сравнению с контрольной группой на 11,5 и 12,2 % соответственно. При достижении 15-месячного возраста животные опытных групп затратили больше времени на кормление по сравнению с контрольной группой на 12,3 и 12,9 %. Также отмечена разница в показателях затрат времени на передвижение животных. Животные опытных групп затратили больше времени на передвижение, чем сверстники с контрольной группы в 9-месячном возрасте на 3,0-3,1 %, а при достижении 15-месячного возраста на 4,0-4,4 % соответственно. Изменения кормового поведения повлияло и на общее состояние покоя животных. У животных опытных групп в 9-месячном возрасте на отдых время уменьшилось на 18,1-20,2 %, а при достижении 15-месячного возраста данная тенденция сохранилась и время на отдых уменьшилось на 12,9-14,0 %.

3.3.5 Биохимический состав крови подопытных животных при скармливании им органоминеральных кормовых добавок

Изучение биохимического состава крови животных свидетельствует, что включение органоминеральных кормовых добавок из сапропеля, цеолита-хонгурина и минеральной соли в рационы не оказало отрицательного воздействия на физиологическое состояние животных. Это подтверждается тем, что данные показателей крови подопытных животных не выходили за пределы физиологических норм. Наряду с этим у животных из двух опытных групп потребляющих экспериментальные кормовые добавки в крови наблюдалось повышение уровня общего белка и отдельных фракций, что свидетельствует о наиболее интенсивном обмене веществ и отражается на энергии роста животных.

3.3.6 Переваримость и усвоение питательных веществ при скармливании органоминеральных кормовых добавок выращиваемому молодняку крупного рогатого скота

Животные из 2-й и 3-й опытных групп лучше переваривали питательные вещества рациона, чем 1-я группа по сухому веществу на 0,31 и 0,65 %, органическому веществу на 1,40 и 1,64 %, сырому протеину на 0,67 и 0,71 %, сырому жиру на 1,06 и 1,31 %, сырой клетчатке на 2,53 и 2,82 % ($p < 0,05$), БЭВ на 0,55 и 0,88 % (рис. 5).

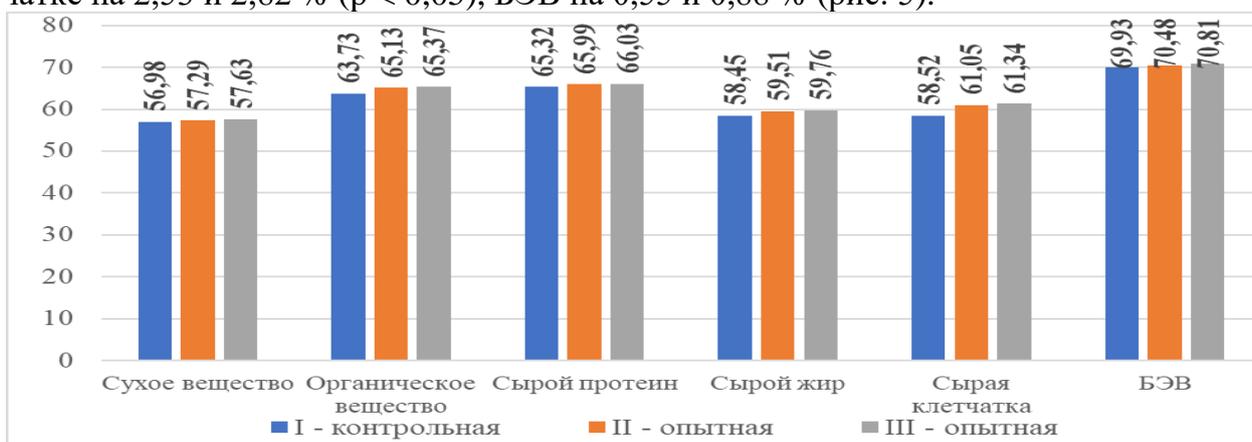


Рисунок 5 – Коэффициенты переваримости питательных веществ у крупного рогатого скота симментальской породы, %

3.3.7 Обмен веществ у молодняка крупного рогатого скота на фоне скармливания органоминеральных кормовых добавок

3.3.7.1 Использование азота подопытными животными

По эффективности использования азота от принятого животные контрольной группы достигали 20,30 %, что ниже по сравнению с опытными группами на 0,23 и 0,30 %, а от переваренного азота на 0,33 и 0,44 %.

3.3.7.2 Эффективность использования кальция и фосфора

Эффективность органоминеральных кормовых добавок отразилось на повышении степени использования кальция от принятого на 5,24 и 6,83 %, а также на использовании фосфора на 10,08 и 14,76 %.

3.4 Влияние комплексных кормовых добавок из местных природных ресурсов на эффективность откорма молодняка крупного рогатого скота

3.4.1 Условия кормления и обеспеченность питательными веществами откормочного молодняка крупного рогатого скота

В зимний период содержания в рационе животных установлен недостаток по некоторым микроэлементам (Zn, Cu, I, Co, и др.), а также каротина и витамина Д.

3.4.2 Переваримость и усвоение питательных веществ при скармливании комплексных кормовых добавок откормочному молодняку крупного рогатого скота

Данные опыта свидетельствуют о положительном влиянии кормовых добавок на интенсивность переваривания питательных веществ у животных опытных групп (рис. 6).

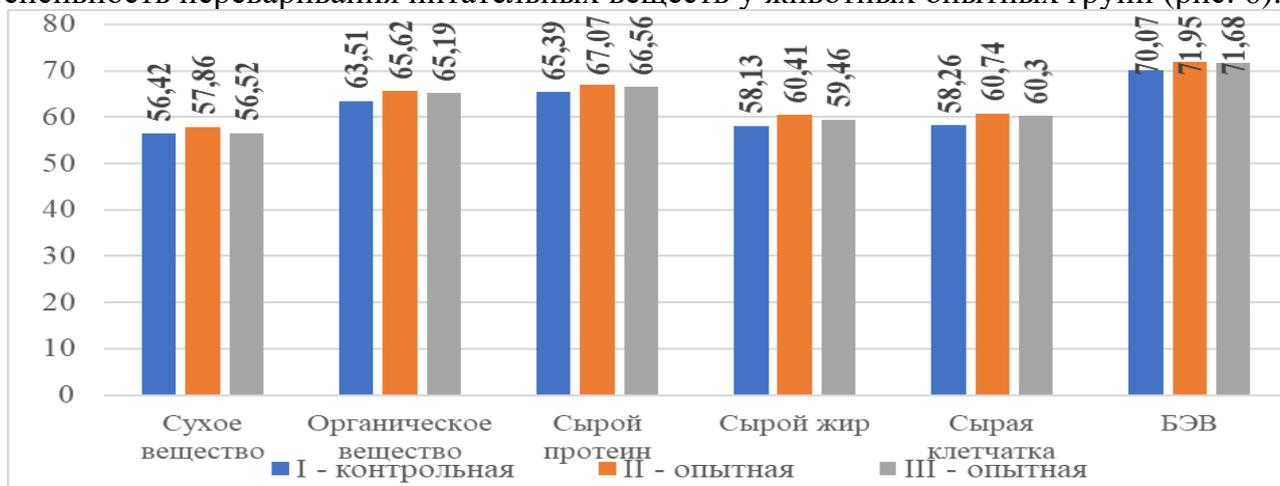


Рисунок 6 – Коэффициенты переваримости питательных веществ у крупного рогатого скота симментальской породы, %

Животные 2-й и 3-й опытных групп лучше переваривали питательные вещества, чем сверстники контрольной группы по сухому веществу на 1,44 и 0,10 %, органическому веществу на 2,11 и 1,68 %, сырому протеину на 1,68 и 1,17 %, сырому жиру на 2,28 и 1,33 %, сырой клетчатке на 2,48 и 2,04 %, БЭВ на 1,88 и 1,61 % соответственно.

3.4.3 Особенности обмена веществ у молодняка крупного рогатого скота при скармливании комплексных кормовых добавок

3.4.3.1 Использование азота подопытными животными

Животные 2-й и 3-й опытных групп по сравнению с контрольной группой характеризовались более высокими показателями использования азота от принятого на 1,15 и 0,93 %, а от переваренного на 1,37 и 1,03 %.

3.4.3.2 Показатели использования кальция и фосфора

При этом использование кальция у контрольной группы составило 36,01 % против 40,02 и 39,83 в опытных группах. У животных контрольной группы показатель использования фосфора от принятого составлял 24,93 %, а у 2-й и 3-й опытных групп этот показатель был выше на 12,15 и 10,55 %.

3.4.4 Влияние комплексных кормовых добавок из местных природных ресурсов на динамику живой массы откормочного молодняка крупного рогатого скота

В середине опыта (возрастной период 12-15 месяцев) животные контрольной группы имели среднесуточный прирост 630,0 г, что меньше показателей 2 и 3 опытных групп на 6,70 и 4,76 % соответственно ($p < 0,05$) (табл. 11). Данная тенденция сохранилась в 15-18-месячном возрастном периоде. Контрольная группа животных по скорости роста уступила сверстникам опытных групп на 28,31 и 16,54 % соответственно ($p < 0,001$).

Таблица 11 – Динамика живой массы подопытных животных, (M±m)

Возраст/период	Группа		
	1 – контрольная	2 – опытная	3 – опытная
динамика живой массы, кг			
9 мес.	208,6±2,01	207,9±1,57	208,1±1,70
12 мес.	271,9±1,21	274,2±1,28	274,8±1,29
15 мес.	328,6±2,25	334,7±1,89*	334,2±1,52*
18 мес.	383,0±1,98	404,5±0,99***	397,6±1,94***
Прирост живой массы за опыт	174,4±3,08	196,6±1,78***	189,5±1,81***
среднесуточный прирост живой массы, г			
9-12 мес.	703,33±22,95	736,67±22,59	741,11±22,65
12-15 мес.	630,00±16,73	672,22±10,24*	660,00±16,58
15-18 мес.	604,44±15,02	775,56±23,88***	704,44±18,38***
Среднесуточный прирост за опыт	645,93±11,41	728,15±6,61***	701,85±6,70***

Примечание: * $p < 0,05$; *** $p < 0,001$

За период опыта в контрольной группе был получен среднесуточный прирост – 645,93 г; во 2 опытной группе – 728,15 г и 3 опытной группе – 701,85 г в сутки. Животные из опытных групп, потреблявшие комплексные кормовые добавки, росли более интенсивнее чем сверстники из контрольной группы на 12,73 и 8,66 % соответственно ($p < 0,001$).

3.4.5 Биохимический состав крови молодняка подопытных животных

Анализ биохимического состава крови животных показывает, что все изученные показатели не превышали пределы физиологических норм. Отмечаем, что была установлена разница в показателях содержания общего белка и их фракций в крови подопытных животных. Животные 1-й группы по этому показателю уступили аналогам из опытных групп – на 4,94 и 1,80 % соответственно. По другим показателям крови животных также значительной разницы между группами не было отмечено.

3.4.6 Мясная продуктивность подопытного откормочного молодняка крупного рогатого скота

По предубойной массе животные 1-й группы уступили опытным группам на 5,55 % ($p < 0,01$) и 3,73 % ($p < 0,05$). По показателю парной туши 1-я группа уступила 2-й и 3-й опытным группам на 8,04 % ($p < 0,01$) и 4,43 % ($p < 0,05$) (табл. 12).

Таблица 12 – Показатели контрольного убоя животных, (M±m)

Показатель	Группа		
	1 – контрольная	2 – опытная	3 – опытная
Предубойная масса, кг	384,00±2,60	405,33±1,86**	398,33±2,49*
Масса парной туши, кг	203,33±2,33	219,67±1,20**	212,33±2,03*
Масса жира, кг	9,47±0,32	11,23±0,26*	10,17±0,32
Убойная масса, кг	212,80±2,65	230,90±1,46**	222,50±2,34
Выход туши, %	52,95±0,26	54,20±0,46	53,30±0,18
Выход жира, %	2,46±0,07	2,77±0,07*	2,55±0,06
Убойный выход, %	55,41±0,32	56,97±0,52	55,85±0,24

Примечание: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$

Масса жира в 1-й группе была меньше, чем в опытных группах на 18,59 % ($p < 0,05$) и 7,39 %. Убойная масса в 1-й группе получена – 212,80 кг, в то время как у 2 и 3 опытной группы показатели равны 230,9 и 222,5 кг. Схожая картина прослеживается в показателях выхода туши и жира, в 1-й группе показатели составили 52,95 % и 2,46 %, а в 2-й опытной группе данные показатели равнялись 54,20 % и 2,77 %, а в 3-й опытной группе данные показатели были равны 53,30 % и 2,55 % соответственно. Откормочный молодняк характеризовался более высоким убойным выходом: 1-я группа – 55,41 %, 2-я группа – 56,97 % и 3-я группа – 55,85 %.

3.4.7 Химический состав мяса

Оценка первичных химических показателей мяса как влага, белок и жир установила определенную разницу между образцами из разных групп. Содержание доли влаги в 1-й группе составило 76,37 %, что больше по сравнению со 2-й и 3-й группами на 3,24 и 1,97 %. Противоположная картина наблюдалась по содержанию доли белка в мясе, так в образцах 1-й группы содержание было меньше по сравнению с образцами двух опытных групп соответственно на 0,64 и 0,24 %. Аналогичная картина была и по доле жира в мясе, так 1-я группа уступила 2-й и 3-й группам по данному показателю на 2,6 % ($p < 0,001$) и 1,73 % ($p < 0,01$). Данная тенденция характерна и по содержанию макро- и микроэлементов в мясе. Наибольшее содержание кальция приходилось в образцах мяса 2-й и 3-й групп соответственно 8,93 и 8,53 мг/100 г, что больше, чем в 1-й группе на 13,47 и 8,39 %. В мясе 1-й группы содержание фосфора составило 0,20 мг/100 г, что меньше по отношению к образцам двух опытных групп на 20,00 и 10,00 %. В мясе образцов двух опытных групп, содержание железа было больше, чем в 1-й группе на 5,98 и 3,04 %. Содержание меди в мясе 1-й группы равнялось 0,15 мг/кг или меньше чем в образцах двух опытных групп соответственно на 13,33 и 6,67 %. По содержанию магния в мясе 1-й группе было меньше, чем во 2-й и 3-й групп на 9,84 и 5,71 %. Содержание селена в мясе 2-й и 3-й групп было больше, чем в 1-й группе на 12,50 и 10,63 %. Противоположная картина наблюдалась по содержанию цинка в мясе, где в образцах 1-й группы содержание микроэлемента было больше, чем во 2-й и 3-й группах на 10,07 и 3,75 %. Относительно содержания свинца и кадмия в мясе, отмечено, что в 1-й группе было незначительно больше по сравнению с 2-й группой на 0,01 мг/кг и 0,001 мг/кг, а по сравнению с 3-й группой на 0,01 мг/кг и 0,002 мг/кг. При этом все показатели содержания тяжелых металлов в мясе не выходили за пределы предельно допустимых концентраций.

3.4.8 Конверсия протеина и использование энергии кормов в пищевую продукцию

Коэффициент конверсии протеина корма в пищевой белок в 1-й группе был равен 7,34 %, что меньше показателя, чем у 2-й опытной группы на 1,41 % и 3-й опытной группы на 0,78 %. Коэффициент обменной энергии корма в энергию пищевых продуктов убоя составил в 1-й группе 1,75 %, уступая 2-й и 3-й опытным группам на 0,68 и 0,41 %.

3.4.9 Органолептическая оценка мясных продуктов

Проведенная оценка мясных продуктов установила, что вареное мясо у 2 и 3 опытных групп обладало более высокими оценками по отношению к 1-й группе по ряду показателей как нежность, сочность, вкус, аромат, цвет, а также средней оценки. По перечисленным показателям 3 опытная группа была выше средних показателей 1-й группы на: 9,14 %, 8,60 %, 4,64 %, 8,60 %, 4,30 % и 7,17 % соответственно. При этом лучшими показателями обладала продукция 2-й группы, которая была оценена выше по отношению к 1-й группе на 18,28 %, 13,04 %, 13,64 %, 13,04 %, 8,60 % и 13,28 % соответственно.

3.5 Эффективность применения комплексных кормовых добавок в кормлении выбракованного крупного рогатого скота симментальской породы

3.5.1 Условия кормления подопытных животных

Анализ рациона и расхода на содержание животных показывает, что по содержанию обменной энергии и питательных веществ они соответствовали нормам кормления (А.П.

Калашников, и др., 1985). В части минеральных веществ в рационе отмечен недостаток микроэлементов, таких как Со, I, и др., что характерно для биогеохимической провинции.

3.5.2 Влияние комплексных кормовых добавок на показатели живой массы подопытных животных

В среднем за научно-хозяйственный опыт у животных 1-й группы была получена живая масса 495,0 кг со средним приростом 453,33 г в сутки, в то же время во 2-й группе этот показатель составил 502,8 кг со среднесуточным приростом 606,67 г, промежуточным положением обладали животные из 3-й группы, у которых получена живая масса 496,3 кг с приростом 535,00 г в сутки (табл. 13).

Таблица 13 – Изменение живой массы выбракованного скота ($M \pm m$), кг

Показатель	Группа		
	1 – контрольная	2 – опытная	3 – опытная
В начале	467,8±1,41	466,4±1,24	464,2±1,31
В конце	495,0±2,10	502,8±1,82*	496,3±2,02
Прирост живой массы за опыт	27,2±2,09	36,4±2,08*	32,1±2,23
Среднесуточный прирост, г	453,33±34,77	606,67±34,62*	535,00±37,14

Примечание: * $p < 0,05$

3.5.3 Клинический статус подопытных животных

Анализируя приведенные данные клинических показателей организма животных нужно отметить, что изученные основные клинические параметры организма не превышали пределы физиологических норм, а достоверной разницы между группами не установлено. Приведенные данные свидетельствуют о том, что комплексные кормовые добавки не оказывают отрицательного влияния на организм животных и способствуют повышению мясной продуктивности животных.

3.5.4 Откормочные качества крупного рогатого скота при включении в их рационы комплексных кормовых добавок

Данные опыта показывают, что 1-я группа уступила 2-й и 3-й группам по предубойной массе на 1,27 и 0,34 %, массе туши на 5,74 % ($p < 0,01$) и 3,74 % ($p < 0,05$), массе жира на 16,79 и 13,01 % (табл. 14).

Таблица 14 – Данные контрольного убоя крупного рогатого скота, ($M \pm m$)

Показатель	Группа		
	1 – контрольная	2 – опытная	3 – опытная
Предубойная живая масса, кг	497,33±2,85	503,67±2,40	499,00±2,65
Масса парной туши, кг	267,33±2,40	282,67±2,03**	277,33±2,60*
Масса жира, кг	9,53±0,50	11,13±0,34	10,77±0,43
Убойная масса, кг	276,87±2,91	293,80±2,28**	288,10±2,84*
Выход туши, %	53,75±0,22	56,12±0,15***	55,58±0,25**
Выход жира, %	1,92±0,09	2,21±0,06	2,16±0,08
Убойный выход, %	55,67±0,31	58,33±0,20**	57,73±0,27**

Примечание: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

Выход туши и жира по группам отличался и составил в 1-й группе – 53,75 и 1,92 %, во 2-й группе – 56,12 и 2,21 %, а в 3-й группе – 55,58 и 2,16 % соответственно. Убойный выход в 1-й группе был равен 55,67 %, уступая по данному показателю 2-й и 3-й группам на 2,66 и 2,06 % соответственно ($p < 0,01$).

3.5.5 Химический состав мяса

Оцененные первичные показатели химического состава мяса как влага, жир, белок, без учета золы, подтвердили разницу между тремя группами. Сравнительно большое количество влаги содержалось в мясе 1-й группы (73,47 %), чем в образцах 2-й и 3-й групп соответственно на 2,44 и 1,27 %. Противоположная картина установлена по содержанию белка и жира в мясе. Так доля белка и жира в мясе в 1-й группе составила 21,03 % и 5,50 %, в

образцах 2-й группы эти показатели были выше на 2,04 % и 0,40 %, а в образцах 3-й группы соответственно на 1,07 % и 0,20 %. Данная тенденция превосходства в образцах двух опытных групп повторилась и в содержании макроэлементов в мясе, так эти группы по содержанию кальция превосходили 1-ю группу на 3,81 и 1,50 %, а по фосфору в мясе уступили этим группам соответственно на 21,05 и 10,53 %. Схожая картина наблюдалась по микроэлементам, где 1-я группа уступила 2-й и 3-й группам соответственно по содержанию железа на 6,72 и 3,95 %, меди на 31,34 и 7,46 %, магния на 12,86 и 7,62 %, селена на 10,70 и 3,21 %. Противоположная картина была отмечена по содержанию цинка, свинца и кадмия в мясе. В мясе 1-й группы содержание цинка составило $16,57 \pm 5,54$ мг/кг, в то же время содержание данного элемента снизилось в образцах 2-й и 3-й группах и в среднем равнялось $10,27 \pm 2,91$ и $12,20 \pm 2,77$ мг/кг. Отмечено снижение содержания свинца в мясе с $0,081 \pm 0,027$ мг/кг (1-я группа) до $0,063 \pm 0,009$ и $0,070 \pm 0,010$ мг/кг. При этом установлено снижение содержание кадмия в мясе с $0,003 \pm 0,001$ мг/кг (1-я группа) до $0,001 \pm 0,000$ и $0,002 \pm 0,001$ мг/кг.

3.5.6 Оценка конверсии протеина и его эффективность в получении мясной продукции

Коэффициент конверсии протеина рациона в пищевой белок в 1-й группе равнялся 7,56 %, уступая другим группам на 4,07 и 2,16 %. Коэффициент обменной энергии кормов в энергию пищевых продуктов убоя составил в группах: контрольная 2,33 %, 2-опытная 3,55 % и 3-опытная 2,98 %.

3.5.7 Органолептическая оценка мясных продуктов

Оценка жареного мяса также подтвердила тенденцию превосходства образцов двух опытных групп над 1-й группой. Лучшие оценки получили образцы 2-й группы, которые превзошли 1-ю группу по нежности на 19,00 %, сочности на 9,14 %, вкусу на 8,60 %, аромату на 18,28 %, цвету на 4,64 % и средней оценке на 11,87 %. Промежуточный результат установлен у 3-й группы, у которых оценки были выше, чем в 1-й группе по этим показателям на 14,29 %, 4,64 %, 4,30 %, 13,23 %, 4,64 % и в среднем на 8,19 %.

3.6 Выращивание молодняка коз с использованием в их рационах органоминеральных кормовых добавок

3.6.1 Условия кормления и содержания молодняка коз

Анализ обеспеченности рационов выращиваемых коз показывает, что они соответствуют нормам кормления по содержанию обменной энергии, сухого вещества и сырого протеина (А.П. Калашников, и др., 2003). Однако по некоторым элементам питания рационы коз не соответствовали нормам кормления. В дополнение к этому рационы выращиваемых коз не обеспечены в полной мере по меди и кобальту.

3.6.2 Особенности роста подопытного молодняка коз при скармливании органоминеральных кормовых добавок

Молодняк 2-й и 3-й опытных групп превосходил сверстников из 1-й группы по периодам выращивания: в 6-месячном возрасте на 3,51 и 4,39 %; при достижении 8-месячного возраста на 3,72 и 6,69 % ($p < 0,05$); в 10-месячном возрасте на 3,61 и 6,89 % ($p < 0,05$); в годовалом возрасте на 3,59 и 7,78 % ($p < 0,01$) (табл. 15).

Таблица 15 – Динамика живой массы молодняка коз ($M \pm m$), кг

Возраст	Группа		
	1 – контрольная	2 – опытная	3 – опытная
4 мес.	$18,5 \pm 0,34$	$18,4 \pm 0,48$	$18,4 \pm 0,31$
6 мес.	$22,8 \pm 0,53$	$23,6 \pm 0,50$	$23,8 \pm 0,44$
8 мес.	$26,9 \pm 0,60$	$27,9 \pm 0,62$	$28,7 \pm 0,52^*$
10 мес.	$30,5 \pm 0,50$	$31,6 \pm 0,31$	$32,6 \pm 0,62^*$
12 мес.	$33,4 \pm 0,48$	$34,6 \pm 0,34$	$36,0 \pm 0,42^{**}$
Абсолютный прирост	$14,9 \pm 0,38$	$16,2 \pm 0,63$	$17,6 \pm 0,52^{***}$

Примечание: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

По показателям абсолютного прироста живой массы козы контрольной группы уступили животным из опытных групп на 8,73 и 18,12 % ($p < 0,001$).

3.6.3 Клинический статус молодняка коз

Измерение основных клинических показателей организма подопытных коз показало, что все представленные данные не выходили за пределы физиологических норм. Поэтому включение экспериментальных органоминеральных кормовых добавок в рационы выращиваемых коз не оказывает отрицательного влияния на физиологию животных.

3.6.4 Экономическая оценка выращивания молодняка коз

Экономический эффект использования кормовых добавок составил во 2-й и 3-й опытных группах – 1885 и 3915 руб. или 0,79 и 1,63 руб. в сутки на гол. (табл. 16). Рентабельность выращивания молодняка коз опытных групп составила 4,45 % и 8,53 % против 0,02 % в контрольной группе.

Таблица 16 – Экономическая эффективность использования органоминеральных кормовых добавок при выращивании молодняка коз

Показатель	Группа		
	1 – контрольная	2 – опытная	3 – опытная
Продолжительность, дней	240		
Живая масса, кг:	-	-	-
- при постановке на опыт	18,5	18,4	18,4
- при снятии с опыта	33,4	34,6	36,0
Среднесуточный прирост, г	62,08	67,50	73,33
Прирост живой массы, кг:	-	-	-
- одна голова	14,90	16,20	17,60
- по группе	149,00	162,00	176,00
Дополнительный прирост, г	-	13,00	27,00
Реализационная цена живой массы, кг/руб.	145		
Стоимость прироста по группе, руб.	21605,00	23490,00	25520,00
Производственные затраты, руб.	21600,00	22489,62	23513,36
Дополнительные затраты, руб.	-	889,62	1023,74
Экономический эффект:	-	-	-
- по группе, руб.	-	1885,00	3915,00
- на голову в сутки, руб.	-	0,79	1,63
Прибыль по группе, руб.	5,00	1000,38	2006,64
Рентабельность, %	0,02	4,45	8,53

3.7 Влияние органоминеральных кормовых добавок на молочную продуктивность коз

3.7.1 Условия кормления подопытных коз

Сопоставление данных рационов коз показывает, что имеется недостаток некоторых микроэлементов (Cu, I, Co) в соответствии с нормами кормления (А.П. Калашников, и др., 2003).

3.7.2 Молочная продуктивность коз при включении в их рационы органоминеральных кормовых добавок

Анализ молочной продуктивности подопытных коз показал, что среднесуточный удой в контрольной группе был равен в среднем 1,57 кг молока, в то время как у животных 2-й и 3-й опытных групп этот показатель составлял 1,78 и 1,94 кг молока, что больше на 13,38 ($p < 0,05$) и 23,57 % ($p < 0,01$). Удой за опыт в контрольной группе составил 227,65 кг, что меньше чем у животных опытных групп на 13,38 и 23,57 % ($p < 0,05$) (табл. 17). Изменения касались качественного состава молока коз. Наибольшее количество жира содержалось в молоке коз 2-й и 3-й опытных групп (3,78 и 3,81 %), которые превосходили по данному показателю контрольную группу на 0,06 и 0,09 %. По содержанию белка в молоке

сравнительно большее его количество отмечено у опытных групп, которые превосходили контрольную группу на 0,02 и 0,04 % соответственно.

Таблица 17 – Молочная продуктивность подопытных коз, (M±m)

Показатель	Группа		
	1 – контрольная	2 – опытная	3 – опытная
Среднесуточный удой, кг	1,57±0,08	1,78±0,06*	1,94±0,08**
Удой за опыт, кг	227,65±12,04	258,10±9,37	281,30±11,68**
Доля жира в молоке, %	3,72±0,05	3,78±0,04	3,81±0,05
Доля белка в молоке, %	3,27±0,05	3,29±0,04	3,31±0,04
Количество молочного жира, кг	8,48±0,50	9,77±0,40	10,73±0,50**
Количество молочного белка, кг	7,44±0,41	8,50±0,37	9,32±0,44**

Примечание: * p < 0,05; ** p < 0,01

В итоге наибольшее количество молочного жира – 9,77 и 10,73 кг получено во 2-й и 3-й опытных группах, по данному показателю они превосходили контрольную группу на 15,21 и 26,53 % (p < 0,01). Схожая картина наблюдалась по количеству молочного белка. В опытных группах получено 8,50 и 9,32 кг белка в молоке, что больше показателей животных 1-й группы на 14,25 и 25,27 % (p < 0,01).

3.7.3 Клинический статус подопытных коз

Анализ клинических показателей организма коз показал, что все изученные параметры не превышали пределы физиологических норм. Вместе с этим было установлено, что разница в изученных показателях между тремя группами коз была незначительна. В свою очередь это говорит о безвредности органоминеральных кормовых добавок в кормлении коз.

3.7.4 Экономическая эффективность скармливания органоминеральных кормовых добавок подопытным козам

Анализ данных опыта показал, что включение органоминеральных кормовых добавок в основной рацион коз способствовало повышению уровня рентабельности производства продукции до 13,91 и 23,77 %, против 0,75 % в контрольной группе (табл. 18).

Таблица 18 – Экономическая эффективность использования органоминеральных кормовых добавок в кормлении коз

Показатель	Группа		
	1 – контрольная	2 – опытная	3 – опытная
Удой за опыт, л	227,65	258,10	281,30
Производственные затраты, руб.	338937,50	339863,33	340923,28
Цена 1 литра произведенной продукции, руб.	150	150	150
Выручка с одной головы, руб.	34147,50	38715,00	42195,00
Выручка со всего поголовья, руб.	341475,00	387150,00	421950,00
Прибыль по группе, руб.	2537,50	47286,68	81026,73
Уровень рентабельности, %	0,75	13,91	23,77

3.8 Изучение сохранности живой массы лошадей при скармливании им органоминеральных кормовых добавок

3.8.1 Потребление питательных веществ подопытными животными

Зимний рацион лошадей по сравнению с летним рационом имеет дефицит нормируемых элементов по нескольким показателям (кобальт, йод, витамины Д, Е, РР и группы В).

3.8.2 Живая масса подопытных лошадей при включении в их рационы органоминеральных кормовых добавок

Лошади контрольной группы, потреблявшие корма основного рациона, уступили животным 2-й и 3-й групп по живой массе на 3,4 и 2,1 кг (или на 0,81 и 0,50 %) (табл. 19).

Таблица 19 – Изменение живой массы лошадей (M±m), кг

Группа	Средняя живая масса		Разница, кг
	в начале опыта, кг	в конце опыта, кг	
1 – контрольная	443,8±2,57	418,1±2,65	-25,7±2,05
2 – опытная	443,5±2,83	421,5±2,02	-22,0±1,48
3 – опытная	444,2±2,42	420,2±2,15	-24,0±1,45

3.8.3 Биохимические показатели крови подопытных лошадей

Анализ биохимического и минерального состава крови лошадей показывает, что изменения условий в кормлении, вызванные скармливанием им органоминеральных кормовых добавок позволило оптимизировать картину крови. Установлено, что лошади 1-й группы уступали животным 2-й и 3-й групп по содержанию в крови общего белка на 3,12 % и 1,78 %, альбуминов на 4,64 и 2,78 %, глобулинов на 1,71 и 0,85 %, фосфора на 4,32 % ($p < 0,01$) и 1,62 %, кальция на 6,85 и 2,74 % соответственно.

3.9 Влияние комплексных кормовых добавок на сохранность живой массы лошадей

3.9.1 Особенности кормления и потребление питательных веществ лошадей

В зимних рационах лошадей установлен недостаток йода и кобальта, а также всех нормируемых витаминов.

3.9.2 Изменение живой массы лошадей при скармливании им комплексных кормовых добавок

При сравнении показателей живой массы лошадей было установлено, что в среднем у животных контрольной группы потери живой массы составили -26,3 кг или 6,44 % от первоначального веса, в то время как у 3-й группы этот показатель был немного лучше и составлял в порядке -24,6 кг (или 5,75 % от изначальной живой массы), сравнительно лучшим результатом обладали животные из 2-й группы, у которых потеря живой массы составляла -22,5 кг (или 5,45 % от изначального веса) (табл. 20).

Таблица 20 – Изменение живой массы лошадей (M±m), кг

Группа	Средняя живая масса		Разница, кг
	в начале опыта, кг	в конце опыта, кг	
1 – контрольная	434,7±1,69	408,4±2,14	-26,3±0,91
2 – опытная	435,0±1,98	412,5±1,55	-22,5±1,00*
3 – опытная	434,2±1,53	410,6±2,18	-24,6±0,87

Примечание: * $p < 0,05$

3.9.3 Показатели морфо-биохимического состава крови лошадей

В конце опыта была установлена разница по содержанию общего белка и его фракций в крови подопытных лошадей. Животные 1-й группы уступали лошадям 2-й и 3-й групп по содержанию общего белка на 2,65 % и 1,82 %, альбуминам на 1,80 и 0,98 %, глобулинам на 3,44 и 2,59 %, фосфору на 3,24 % ($p < 0,05$) и 1,08 %, кальцию на 3,56 и 1,29 %.

3.10 Результаты производственной проверки использования кормовых добавок и экономическое обоснование результатов исследований

Проведены производственные испытания минеральной кормовой добавки, состоящей из цеолита-хонгурина (0,7 г/кг живой массы) и Кемпендйской соли (37 г/гол) в кормлении выращиваемого молодняка крупного рогатого скота симментальской породы, результаты представлены в таблице 21.

Включение минеральной кормовой добавки в рацион крупного рогатого скота опытной группе способствовало более интенсивному росту живой массы и получению большей экономической эффективности. В результате скармливания минеральной кормовой добавки был получен среднесуточный прирост 587,62 г в сутки, живая масса 380,3 кг, прирост по группе 6170 кг и получение экономического эффекта 75,90 тыс. руб. или 7,23 руб. в сутки на голову.

Таблица 21 – Результаты использования цеолито-минеральной кормовой добавки при выращивании молодняка крупного рогатого скота

Показатель	Группа	
	1 – контрольная	2 – опытная
Продолжительность, дней	210	
Живая масса 1 головы, кг:	-	-
- при постановке на опыт	257,3	256,9
- при снятии с опыта	373,8	380,3
Среднесуточный прирост живой массы, г	554,76	587,62
Приросты живой массы, кг	-	-
- одной головы	116,5	123,4
- по группе	5825	6170
- дополнительный прирост	-	345,0
Реализационная цена кг живой массы, руб.	220	220
Стоимость прироста по всей группе, руб.	1281500	1357400
Производственные затраты, руб.	1259500	1296158
Дополнительные затраты, руб.	-	36658,2
Экономический эффект, руб.:	-	-
- по группе	-	75900
- в расчете на голову в сутки	-	7,23
- прибыль по группе	22000,00	61241,77
Рентабельность, %	1,75	4,72

Научно-производственный опыт по апробации органоминеральных кормовых добавок, состоящих из сапропеля (0,7 г/кг живой массы), цеолита-хонгурина (0,7 г/кг живой массы) и Кемпендйской соли (33 г/гол) проведен на выращиваемом молодняке крупного рогатого скота симментальской породы. Данные опыта представлены в таблице 22.

Таблица 22 – Данные научно-производственного испытания органоминеральной кормовой добавки в кормлении крупного рогатого скота

Показатель	Группа	
	1 – контрольная	2 – опытная
Продолжительность, дней	245	
Живая масса 1 головы, кг:	-	-
- при постановке на опыт	148,1	147,8
- при снятии с опыта	303,6	310,4
Среднесуточный прирост живой массы, г	634,69	663,67
Приросты живой массы, кг	-	-
- одной головы	155,5	162,6
- по группе	7775	8130
- дополнительный прирост	-	355
Реализационная цена кг живой массы, руб.	290	290
Стоимость прироста всей группе, руб.	2254750	2357700
Производственные затраты, руб.	2211937	2243944
Дополнительные затраты, руб.	-	32007
Экономический эффект, руб.:	-	-
- по группе	-	102950
- в расчете на голову в сутки	-	8,4
- прибыль по группе	42812,50	113755,58
Рентабельность, %	1,94	5,07

В итоге прирост живой массы по группам составил в контрольной группе – 7775 кг, а в опытной группе 8130 кг (дополнительный прирост 355,0 кг). При одинаковой стоимости реализации кг живой массы получена разная стоимость прироста живой массы: контрольная

группа – 2254,75 тыс. руб., а в опытной группе 2357,70 тыс. руб. С учетом дополнительных расходов на кормовые добавки, в опытной группе экономический эффект составил 102,95 тыс. руб. или 8,40 руб. в сутки на голову. Уровень рентабельности в контрольной группе составил 1,94 %, а в опытной группе показатель достиг 5,07 %.

В научно-производственном опыте по использованию комплексных кормовых добавок при выращивании молодняка крупного рогатого скота симментальской породы, животные из контрольной группы потребляли только основной рацион, а молодняк из опытной группы дополнительно получал кормовую добавку из хвойной муки (50 г), цеолита-хонгурина (0,7 г/кг живой массы) и Кемпендйской соли (35 г/гол). Данные опыта приведены в таблице 23.

Таблица 23 – Данные производственного опыта скармливания комплексных кормовых добавок молодняку крупного рогатого скота

Показатель	Группа	
	1 – контрольная	2 – опытная
Продолжительность, дней	210	
Живая масса 1 головы, кг:	-	-
- при постановке на опыт	258,1	258,7
- при снятии с опыта	375,7	386,8
Среднесуточный прирост живой массы, г	560,0	610,0
Приросты живой массы, кг	-	-
- одной головы	117,6	128,1
- по группе	5880,0	6405,0
- дополнительный прирост	-	525
Реализационная цена кг живой массы, руб.	290	290
Стоимость прироста по группе, руб.	1705200	1857450
Производственные затраты, руб.	1675625	1716544
Дополнительные затраты, руб.	-	40918,8
Экономический эффект, руб.:	-	-
- по группе	-	152250
- в расчете на голову в сутки	-	14,5
- прибыль по группе	29575,00	140906,24
Рентабельность, %	1,77	8,21

Экономический эффект в опытной группе составил 152,25 тыс. руб. или 14,50 руб. в сутки на голову. Все это в совокупности повлияло на уровень рентабельности: контрольная группа – 1,77 % и опытная группа – 8,21 %.

В научно-производственном опыте лошади контрольной группы потребляли корма предусмотренные основным рационом, а животные опытной группы дополнительно к этому получали сапропель в расчете 0,6 г/кг, цеолит-хонгурин в норме 0,5 г/кг живой массы и Кемпендйскую соль 29 г/гол. Данные опыта представлены в таблице 24.

По окончании опыта средняя живая масса у лошадей из контрольной группы равнялась 419,1 кг, а у животных опытной группы этот показатель был выше на 4,40 кг или на 1,05 %. Потеря живой массы одной головы в контрольной группе в среднем составила 25,60 кг, в то время как у опытной группы этот показатель был меньше и равнялся 20,40 кг. Разница по живой массы группы в среднем составила 88,0 кг. При одинаковой средней реализационной цене живой массы, получена разная стоимость живой массы. С учетом дополнительных затрат на добавки в опытной группе экономический эффект составил 17,86 тыс. руб. За счет сравнительно лучшего сохранения живой массы в опытной группе с учетом дополнительных расходов уровень рентабельности составил 41,82 % против 41,50 в контрольной группе.

Таблица 24 – Результаты производственного опыта по использованию органоминеральных кормовых добавок в кормлении лошадей

Показатель	Группа	
	1 – контрольная	2 – опытная
Продолжительность, дней	150	
Живая масса 1 головы, кг:	-	-
- при постановке на опыт	444,7	443,9
- при снятии с опыта	419,1	423,5
- разница	25,6	20,4
Живая масса по группе, кг	8382,0	8470,0
Разница в живой массе по группе, кг	-	88,0
Реализационная цена кг живой массы, руб.	203	203
Стоимость живой массы по группе, руб.	1701546,0	1719410,0
Производственные затраты, руб.	1202500,0	1212349,2
Дополнительные затраты, руб.	-	9849,2
Расчет экономического эффекта по группе, руб.	-	17864,0
Стоимость по группе, руб.	499046,0	507060,9
Уровень рентабельности, %	41,50	41,82

Аналогичный опыт по использованию комплексной добавки был поставлен на лошадях. Лошади из опытной группы потребляли корма основного рациона и комплексные кормовые добавки (хвойная мука в дозе 80 г, цеолит-хонгурин в норме 0,5 г/кг и Кемпендйскую соль 29 г/гол). Данные представлены в таблице 25.

Таблица 25 – Результаты производственного опыта по использованию комплексных кормовых добавок в кормлении лошадей

Показатель	Группа	
	1 – контрольная	2 – опытная
Продолжительность, дней	150	
Живая масса 1 головы, кг:	-	-
- при постановке на опыт	435,2	434,8
- при снятии с опыта	408,8	413,5
- разница	26,4	21,3
Живая массы по группе, кг	8176,0	8270,0
Разница в живой массе по группе, кг	-	94,0
Реализационная цена кг живой массы, руб.	220	220
Стоимость живой массы по группе, руб.	1798720,0	1819400,0
Производственные затраты, руб.	1236250,0	1247832,9
Дополнительные затраты, руб.	-	11582,9
Расчет экономического эффекта по группе, руб.	-	20680,0
Прибыль по группе, руб.	562470,00	571567,1
Уровень рентабельности, %	45,50	45,80

При сравнении результатов установлено, что животные опытной группы лучше сохранили живую массу по сравнению с контрольной группой на 1,15 %, что способствовало получению большей живой массы по группе. С учетом разницы в живой массе и дополнительных расходов в опытной группе экономический эффект составил в 20,68 тыс. руб. Уровень рентабельности в контрольной группе находился на уровне 45,5 %, а в опытной группе составил 45,8 %.

Данные научно-производственных опытов показывают, что затраты на добавки окупаются получением дополнительной продукции, это отражается на повышении уровня рентабельности животноводства.

Таким образом, научно-производственные испытания установили, что применение минеральных, органоминеральных и комплексных кормовых добавок из местных природных

ресурсов в системе кормления сельскохозяйственных животных способствовало значительному увеличению продуктивности, а также повышению экономической эффективности выращивания и откорма. Поэтому использование минеральных, органоминеральных и комплексных кормовых добавок в системе кормления сельскохозяйственных животных имеет практическую значимость в условиях Якутии.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

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

1. Анализ типовых рационов для сельскохозяйственных животных в Якутии свидетельствует об их невысокой кормовой ценности и дефиците в кормах некоторых органических и биологически активных веществ. В то же время в огромном регионе имеются месторождения минералоорганических ресурсов малоиспользуемых в животноводстве. Наша цель провести их испытания и дать рекомендации по их использованию в сельскохозяйственном производстве.

2. Установлены оптимальные нормы цеолито-минеральных добавок, обеспечивающие повышение интенсивности обмена веществ, скорости роста крупного рогатого скота – на 15,26 % ($p < 0,001$), без отклонения клинико-физиологических показателей.

3. Использование разных доз кормовых добавок (сапропель 0,6 и 0,7 г/кг, цеолит-хонгурин 0,7 г/кг живой массы, 33 г Кемпендяйской соли) в кормлении молодняка крупного рогатого скота способствовало повышению энергии роста – на 5,83 и 9,66 % ($p < 0,001$), получению большей живой массы – на 3,30 и 5,47 % ($p < 0,001$). Включение кормовых добавок в рационы повлияло на увеличение времени кормления – на 12,3 и 12,9 %, передвижение – на 4,0-4,4 %, отдых уменьшился – на 12,9-14,0 %. Изучение биохимического состава крови животных показало, что все показатели были в пределах норм, однако у опытных групп наблюдалось повышение уровня общего белка и отдельных фракций, улучшение кормления подтверждается повышением степени использования питательных и минеральных веществ, что свидетельствует о более интенсивном обмене веществ и энергии роста животных.

4. Включение комплексных кормовых добавок (хвойная мука в нормах 50 и 100 г, цеолит-хонгурин в норме 0,7 г/кг живой массы и 35 г Кемпендяйской соли) в рационы молодняка крупного рогатого скота в период доращивания и откорма позволило увеличить скорость роста в среднем – на 12,73 и 8,66 % ($p < 0,001$); получению большей живой массы – на 5,61 и 3,81 %; повышению переваримости сухого вещества – на 1,44 и 0,10 %, органического вещества – на 2,11 и 1,68 %, сырого протеина – на 1,68 и 1,17 %, сырого жира – на 2,28 и 1,33 %, сырой клетчатки – на 2,48 и 2,04 %, БЭВ – на 1,88 и 1,61 %; большему удержанию в теле азота – на 5,80 и 5,31 %; кальция – на 11,50 и 11,27 %, а эффективности использования фосфора – на 12,15 % ($p < 0,01$) и 10,55 % ($p < 0,05$); получению массы туши больше – на 8,04 % ($p < 0,01$) и 4,43 % ($p < 0,05$), жира – на 18,59 % ($p < 0,05$) и 7,39 %, повышению убойного выхода – на 1,56-0,44 %; коэффициент конверсии протеина кормов в белок увеличился – на 1,41 и 0,78 %. Коэффициент конверсии обменной энергии кормов в энергию продуктов убоя повысился – на 0,68 и 0,41 %.

5. Апробация 75 и 120 г хвойной муки, цеолита-хонгурина 0,7 и 0,8 г/кг живой массы и 65 г Кемпендяйской соли в рационах крупного рогатого скота позволила получить живую массу до 502,8 и 496,3 кг; при этом все клинические показатели организма животных не выходили за пределы норм; повысить предубойную массу – на 1,27 и 0,34 %, массу туши – на 5,74 % ($p < 0,01$) и 3,74 % ($p < 0,05$), жира – на 16,79 и 13,01 %, убойного выхода – на 2,66 и 2,06 % ($p < 0,01$); повысить коэффициент конверсии протеина рациона в белок – на 4,07 и 2,16 %. Коэффициент обменной энергии кормов в продукцию убоя повысился – на 1,22 и 0,65 %.

6. Использование сапропеля 0,5 и 0,6 г/кг и цеолита-хонгурина 0,15 и 0,25 г/кг живой массы с 10 г Кемпендяйской солью в выращивании молодняка коз позволило повысить скорость роста – на 8,73 и 18,12 % ($p < 0,001$), живую массу – на 3,59 и 7,78 % ($p < 0,01$). Включение сапропеля 0,5 и 0,6 г/кг, цеолита-хонгурина 0,25 и 0,30 г/кг живой массы с 11 г Кемпендяйской солью в рационы коз способствовало повышению удоя – на 13,38 и 23,57 % ($p < 0,05$), жира – на 0,06 и 0,09 %, молочного белка на 0,02 и 0,04 %. При этом показатели клинико-физиологического состояния организма животных было в пределах норм.

7. Включение органоминеральных кормовых добавок в рационы лошадей в зимнее время способствовало более лучшему сохранению живой массы – на 0,81 и 0,50 %. В крови животных увеличилось содержание общего белка – на 3,12 и 1,78 %, альбуминов – на 4,64 и 2,78 %, глобулинов на 1,71 и 0,85 %, фосфора – на 4,32 % ($p < 0,01$) и 1,62 %, кальция – на 6,85 и 2,74 %.

8. Скармливание комплексных кормовых добавок лошадям в зимний период способствовало лучшему сохранению живой массы 5,45 и 5,75 %. В крови животных увеличилось содержание общего белка – на 2,65 и 1,82 %, альбуминов – на 1,80 и 0,98 %, глобулинов – на 3,44 и 2,59 %, фосфора – на 3,24 % ($p < 0,05$) и 1,08 %, кальция – на 3,56 и 1,29 %.

9. Анализ данных по апробации минеральных, органоминеральных и комплексных кормовых добавок в кормлении сельскохозяйственных животных позволило повысить экономическую эффективность кормления:

- производственные испытания по апробации цеолито-минеральной добавки (цеолит-хонгурин в расчете 0,7 г на кг живой массы и Кемпендяйской соли в норме 37 г) в кормлении молодняка крупного рогатого скота позволяет получить экономический эффект в 75,9 тыс. руб. Уровень рентабельности равнялся в контрольной группе 1,75 %, в опытной группе составил 4,72 %;

- производственная апробация органоминеральной кормовой добавки (сапропеля в расчете 0,7 г/кг, цеолита-хонгурина 0,7 г/кг живой массы с 33 г Кемпендяйской солью) в кормлении молодняка крупного рогатого скота позволило получить экономический эффект по группе в размере 102,95 тыс. руб. Уровень рентабельности увеличился – до 5,07 %;

- в производственном испытании добавок (хвойной муки 50 г и цеолита-хонгурина 0,7 г/кг живой массы с 35 г Кемпендяйской солью) в кормлении молодняка крупного рогатого скота позволило получить экономический эффект в 152,25 тыс. руб., уровень рентабельности составил 8,21 %;

- анализ данных научно-хозяйственного опыта по выращиванию молодняка коз с использованием сапропеля 0,5 и 0,6 г/кг и цеолита-хонгурина 0,15 и 0,25 г/кг живой массы с 10 г Кемпендяйской солью обеспечивает получение экономического эффекта 1885 и 3915 руб. Уровень рентабельности составил 4,45 и 8,53 %;

- включение сапропеля 0,5 и 0,6 г/кг, цеолита-хонгурина 0,25 и 0,3 г/кг живой массы с 11 г Кемпендяйской солью в рационы коз повышает уровень рентабельности в 13,91 и 23,77 %;

- производственные испытания сапропеля 0,6 г/кг, цеолита-хонгурина 0,5 г/кг живой массы и 29 г Кемпендяйской соли в кормлении лошадей позволяет получить экономический эффект в размере 17,86 тыс. руб.;

- производственный опыт по апробации хвойной муки 80 г, цеолита-хонгурина 0,5 г/кг живой массы и Кемпендяйской соли 29 г в кормлении лошадей позволяет получить экономический эффект в размере 20,68 тыс. руб.

Таким образом, включение минеральных, органоминеральных и комплексных кормовых добавок в рационы сельскохозяйственных животных позволяет улучшить проявление продуктивного потенциала, что отражается на более эффективном

использовании питательных и минеральных веществ кормов, получении дополнительной продукции, повышении экономической эффективности кормления.

Предложения производству

В суровых природно-климатических условиях Республики Саха (Якутия), для лучшей оптимизации кормления сельскохозяйственных животных, повышения переваримости питательных веществ рациона, для обеспечения максимальной реализации продуктивного потенциала продуктивности, повышения эффективности животноводства, рекомендуем использовать в качестве кормовых добавок природные ресурсы:

- для молодняка крупного рогатого скота: 1) цеолит-хонгурин в расчете 0,7 г/кг и Кемпендяйскую соль в норме 37 г/гол; 2) сапропель в норме 0,7 г/кг, цеолит-хонгурин в норме 0,7 г на/кг совместно с Кемпендяйской солью 33 г/гол; 3) хвойную муку в дозе 50 г/гол, цеолит-хонгурин 0,7 г на 1 кг живой массы и Кемпендяйскую соль 35 г/гол;

- для выбракованного поголовья крупного рогатого скота - хвойную муку 75 г/гол, цеолит-хонгурин в расчете 0,7 г/кг живой массы и Кемпендяйскую соль 65 г/гол;

- для молодняка коз - сапропель 0,6 г/кг, цеолит-хонгурин 0,20 г на/кг живой массы и Кемпендяйскую соль 10 г/гол;

- для лактирующих коз - сапропель 0,6 г/кг, цеолит-хонгурин 0,30 г/кг живой массы и Кемпендяйскую соль 11 г/гол;

- для лошадей: 1) сапропель 0,6 г/кг, цеолит-хонгурин 0,5 г/кг и Кемпендяйскую соль 29 г/гол; 2) хвойную муку 80 г/гол, цеолит-хонгурин 0,5 г/кг живой массы и Кемпендяйскую соль 29 г/гол.

Перспективы дальнейшей разработки темы

Дальнейшие исследования будут направлены на изучение возможности использования кормовых добавок из местного природного сырья для других видов животных разводимых в Республике Саха (Якутия) с учетом содержания питательных и минеральных веществ, витаминов в кормах растительного происхождения.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Публикации в изданиях, входящих в Web of Science

1. Sidorov A.A., **Grigorev M.F.**, Grigoreva A.I., Kyundyaytseva A.N. The influence of non-traditional feed additives on the productivity of horses in Yakutia // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2020. - Vol. 548. - № 042007. - p. 1-6. DOI:10.1088/1755-1315/548/4/042007
2. **Grigorev M.F.**, Sidorov A.A., Grigoreva A.I., Sysolyatina V.V. Studying the metabolism of horses when feeding them zeolite-sapropel feed additives in the conditions of Yakutia // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2020. - Vol. 548. - № 042008. - p. 1-6. DOI:10.1088/1755-1315/548/4/042008
3. Chernogradskaya N.M., **Grigorev M.F.**, Grigoreva A.I., Tatarinova Z.G. Digestibility and Metabolism of Young Cattle in Yakutia after Inclusion of Non-Conventional Feed Additives in their Diet // IV International Scientific and Practical Conference "Modern S&T Equipments and Problems in Agriculture". - 2020. - p. 64-73. <https://doi.org/10.32743/kuz.mepa.2020.64-73>

Публикации в изданиях, входящих в Scopus

4. Grigoreva A.I., **Grigorev M.F.**, Sidorov A.A., Sysolyatina V.V. Study of the influence of organomineral supplement feeds on the natural resource indicators of the live weight of horses in the Far North of Yakutia // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2021. - Vol. 848. - № 012006. – p. 1-8. DOI:10.1088/1755-1315/848/1/012006

5. **Grigorev M.F.**, Grigoreva A.I., Chernogradskaya N.M., Stepanova S.I. The influence of zeolite-mineral feed additives on the growth and development of young cattle in Yakutia // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2021. -Vol. 839. - № 032001. – p. 1-7. DOI:10.1088/1755-1315/839/3/032001
6. **Grigorev M.F.**, Grigoreva A.I., Sidorov A.A., Popova A.V. Use of the Organomineral Feed Additives for Raising Young Cattle in the Conditions of Yakutia // Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture. - 2021. - Vol. 13. - №. 3. - p. 89-102. DOI:10.12731/2658-6649-2021-13-3-89-102
7. Grigoreva A.I., **Grigorev M.F.**, Stepanova D.I., Stepanova S.I. Influence of complex feed additives on the meat productivity of young cattle in the conditions of Yakutia // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2021. - Vol. 845. - № 012030. - p. 1-7 DOI:10.1088/1755-1315/845/1/012030
8. **Grigorev M.F.**, Grigoreva A.I., Chernogradskaya N.M., Tatarinova Z.G. Fattening of culled cattle with the use of complex feed additives in the diets in the conditions of Yakutia // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2021. - Vol. 845. – № 012032. - p. 1-7. DOI:10.1088/1755-1315/845/1/012032
9. **Grigorev M.F.**, Grigoreva A.I. Meat Productivity of Cattle When Using in Their Diets Local Non-Traditional Feed Additives in a Sharply-Continental Climate of Yakutia // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2022. - Vol. 988. - № 022011. – p. 1-8 doi:10.1088/1755-1315/988/2/022011
10. **Grigorev M.F.**, Grigoreva A.I. Biological Characteristics of the Cattle Fed with Organomineral Fodder Additives in the Conditions of Yakutia // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2022. - Vol. 988. - № 022028. – p. 1-7 doi:10.1088/1755-1315/988/2/022028
11. **Grigorev M.F.**, Soloshenko V.A., Grigoreva A.I., Chernogradskaya N.M., Stepanova D.I. 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. – 2022. - Vol. 14. - №. 6. - p. 321-337. DOI:10.12731/2658-6649-2022-14-6-321-337
12. **Grigorev M.**, Grigoreva A., Sharvadze R., Chernogradskaya N., Stepanova S. The Effectiveness of Unconventional Feed Additives at Feeding Cattle in Conditions Yakutia // Lecture Notes in Networks and Systems. – 2023. - Vol. 574. – p. 156-166. https://doi.org/10.1007/978-3-031-21432-5_17
13. **Grigorev M.F.**, Chernogradskaya N.M., Soloshenko V.A., Grigoreva A.I., Stepanova D.I. About Non-Traditional Feed Additives Influence on Safety of the Yakut Breed Horses Live Weight // Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture. – 2023. - Vol. 15. - №. 1. - p. 27-41. DOI: 10.12731/2658-6649-2023-15-1-27-41

В рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК РФ

14. **Григорьев М.Ф.** Использование местных нетрадиционных кормовых добавок в выращивании молодняка крупного рогатого скота / **М.Ф. Григорьев** // Научная жизнь. - 2017. - № 3. - С. 75-83.
15. **Григорьев М.Ф.** Использование цеолита Хонгуринского месторождения в животноводстве Якутии / **М.Ф. Григорьев**, А.И. Григорьева, Н.М. Черноградская, В.В. Панкратов // Дальневосточный аграрный вестник. - 2017. - № 4 (44). - С. 108-116.
16. **Григорьев М.Ф.** Рост и развитие бычков в условиях Центральной Якутии при использовании в их рационах местных минеральных кормовых добавок / **М.Ф. Григорьев**, В.В. Панкратов, А.Г. Черкашина, А.И. Григорьева // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. - 2019. - № 2 (55). - С. 46-55. DOI:10.34655/bgsha.2019.55.2.007

17. **Григорьев М.Ф.** Мясная продуктивность молодняка крупного рогатого скота при включении в рацион местных минеральных кормовых добавок в условиях Якутии / **М.Ф. Григорьев**, А.И. Григорьева, В.В. Сысолятина // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2019. - № 6. - С. 87-92.
18. **Григорьев М.Ф.** Рост, развитие молодняка крупного рогатого скота в условиях Якутии при включении в их рационы минеральные кормовые добавки / **М.Ф. Григорьев**, А.И. Григорьева, А.В. Попова // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. - 2019. - № 151 (07). - С. 46–55. DOI:<http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-151-005>
19. **Григорьев М.Ф.** Выращивание молодняка крупного рогатого скота в Якутии с использованием в их рационе местные нетрадиционные кормовые добавки / **М.Ф. Григорьев**, Н.М. Черноградская, А.И. Григорьева // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. - 2019. - № 4 (14). - С. 110-114.
20. Черноградская Н.М. Выращивание молодняка крупного рогатого скота с использованием в рационе нетрадиционных кормовых добавок в условиях Якутии / Н.М. Черноградская, **М.Ф. Григорьев**, А.И. Григорьева // Вестник Курганской ГСХА. - 2019. - № 4 (32). - С. 50-52.
21. Черноградская Н.М. Внедрение нетрадиционных кормовых добавок в скотоводство Якутии / Н.М. Черноградская, **М.Ф. Григорьев**, А.И. Григорьева, А.Н. Кюндяйцева, А.И. Шадрин, А.Д. Попова // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. - 2020. - № 3 (176). - С. 19-24. DOI:10.33920/sel-05-2003-02
22. 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
23. 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
24. Сидоров А.А. Использование нетрадиционных кормовых добавок в коневодстве Якутии / А.А. Сидоров, **М.Ф. Григорьев**, А.И. Григорьева, А.И. Шадрин // Ветеринария и кормление. - 2020. - № 5. - С. 40-41. DOI:CrossRef:10.30917/АТТ-VK-1814-9588-2020-5-12
25. **Григорьев М.Ф.** Влияние нетрадиционных кормовых добавок на молочную продуктивность коз в Якутии / **М.Ф. Григорьев**, А.И. Григорьева, Н.М. Черноградская, С.И. Степанова // Аграрный научный журнал. - 2021 - № 7. - С. 62-65. DOI:10.28983/asj.y2021i7pp62-65
26. **Григорьев М.Ф.** Влияние нетрадиционных кормовых добавок в кормлении крупного рогатого скота на химический состав говядины в условиях Якутии / **М.Ф. Григорьев** // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. - 2021. - № 3 (63). - С. 227-234.
27. **Григорьев М.Ф.** Химический состав мяса бычков при включении в рацион кормления нетрадиционных кормовых добавок в условиях Якутии / **М.Ф. Григорьев**, А.И. Григорьева, А.А. Сидоров, А.В. Попова, К.П. Макаров // Кормопроизводство. - 2021. - № 6. - С. 44-48.
28. **Григорьев М.Ф.** Выращивание молодняка коз с использованием в их рационах нетрадиционных кормовых добавок / **М.Ф. Григорьев** // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2021. - № 4 (56). - С. 155-161. DOI:10.18286/1816-4501-2021-4-155-161
29. **Григорьев М.Ф.** Эффективность местных нетрадиционных кормовых добавок в кормлении лошадей / **М.Ф. Григорьев** // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. - 2024. - № 7 (228). - С. 54-60. DOI: 10.33920/sel-05-2407-05 (K2)

30. **Григорьев М.Ф.** Эффективность комплексного применения нетрадиционных добавок в кормлении молодняка крупного рогатого скота / **М.Ф. Григорьев** // Главный зоотехник. - 2024. - № 7 (252). - С. 17-23. DOI: 10.33920/sel-03-2407-02 (**К2**)
31. **Григорьев М.Ф.** Переваримость и использование питательных веществ молодняком крупного рогатого скота при скармливании цеолито-минеральной добавки / **М.Ф. Григорьев** // Главный зоотехник. - 2024. - № 8 (253). - С. 3-12. DOI: 10.33920/sel-03-2408-01 (**К2**)
32. **Григорьев М.Ф.** Эффективность комплексного использования нетрадиционных добавок в кормлении лошадей / **М.Ф. Григорьев** // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. - 2024. - № 8 (229). - С. 41-47. DOI: 10.33920/sel-05-2408-05 (**К2**)
33. **Григорьев М.Ф.** Переваримость и обмен веществ молодняка крупного рогатого скота на фоне скармливания сапропеле-минеральной добавки / **М.Ф. Григорьев** // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. - 2024. - № 3 (75). - С. 76-81. DOI: 10.55170/1997-3225-2024-9-3-76-81 (**К2**)

Свидетельства о регистрации базы данных

34. **Григорьев М.Ф., Григорьева А.И.** Использование нетрадиционных кормовых добавок в животноводстве // Свидетельство о регистрации базы данных RU 2022620078, 12.01.2022. Заявка № 2021623313 от 27.12.2021. – 1 с.
35. Сидоров А.А., **Григорьев М.Ф., Григорьева А.И., Мохначевский В.М., Борисов В.И.** Эффективность цеолитовых и цеолито-сапропелевых кормовых добавок в коневодстве Якутии // Свидетельство о регистрации базы данных RU 2022620658, 28.03.2022. Заявка № 2022620514 от 22.03.2022. - 1 с.
36. 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 RU 2022620772, 08.04.2022. Заявка № 2022620609 от 29.03.2022. - 1 с.
37. Черноградская Н.М., **Григорьев М.Ф., Григорьева А.И., Сидоров А.А., Мохначевский В.М., Борисов В.И.** Обзор технологий выращивания и откорма молодняка крупного рогатого скота в Якутии // Свидетельство о регистрации базы данных RU 2022620805, 15.04.2022. Заявка № 2022620617 от 29.03.2022. - 1 с.
38. 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 RU 2022620829, 18.04.2022. Заявка № 2022620595 от 29.03.2022. - 1 с.

Монографии

39. Черноградская Н.М. Повышение продуктивности крупного рогатого скота в условиях криолитозоны за счет использования нетрадиционных кормовых ресурсов: монография / Н.М. Черноградская, **М.Ф. Григорьев, А.И. Григорьева.** - Новосибирск: Изд.-во ООО «СибАК», 2021. - 132 с. Тираж 550 экз. (ISBN 978-5-6047255-0-4)
40. Сидоров А.А. Нетрадиционные кормовые ресурсы в системе оптимизации кормления лошадей в условиях Якутии: монография / А.А. Сидоров, **М.Ф. Григорьев, А.И. Григорьева.** - Новосибирск: Изд. ООО «СибАК», 2021. - 106 с. Тираж 550 экз. (ISBN 978-5-6046363-9-8)
41. Черноградская Н.М. Эффективность включения нетрадиционных кормовых добавок в рационы сельскохозяйственных животных в условиях Якутии: монография / Н.М. Черноградская, **М.Ф. Григорьев, А.И. Григорьева.** – Якутск: Издательский дом СВФУ, 2022. – 80 с. Тираж 500 экз. (ISBN 978-5-7513-3375-1)

Публикации в других изданиях

42. Панкратов В.В. Мясная продуктивность откормочных бычков с использованием в рационе местных нетрадиционных кормовых добавок / В.В. Панкратов, Н.М. Черноградская, **М.Ф. Григорьев**, А.И. Григорьева, С.И. Степанова // Роль науки и образования в развитии сельского хозяйства Якутии: сборник научных трудов. - Якутск, Изд-во: Алаас, 2017. - С. 27-31.
43. Панкратов В.В. Нетрадиционные кормовые добавки в животноводстве и птицеводстве Якутии / В.В. Панкратов, Н.М. Черноградская, **М.Ф. Григорьев**, А.И. Григорьева // Аграрная наука: вызовы и перспективы: материалы региональной науч.-практ. конф. (г. Якутск, 30 ноября 2018 г.). - Чебоксары: Издательский дом «Среда», 2018. - С. 57-59.
44. Панкратов В.В. Научное обоснование использования местных нетрадиционных кормовых добавок в животноводстве Якутии / В.В. Панкратов, Н.М. Черноградская, С.И. Степанова, А.И. Григорьева, **М.Ф. Григорьев** // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. - 2019. - № 1. - С. 94-101.
45. **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 Междунар. науч.-практ. конф.: сборник научных трудов. - Часть 1. Секция «Состояние и перспективы развития отраслей агропромышленного комплекса в современных условиях хозяйствования: проблемы и решения». - Киров: Изд-во Вятской ГСХА, 2019. - С. 65-68.
46. Черноградская Н.М. Нетрадиционные кормовые добавки в рационах выращиваемого молодняка скота в условиях Якутии / Н.М. Черноградская, Р.Л. Шарвадзе, Т.А. Краснощекова, **М.Ф. Григорьев**, А.И. Григорьева // Международный научно-исследовательский журнал. - 2020. - № 5 (95). - Ч.1. - С. 125-129. DOI:<https://doi.org/10.23670/IRJ.2020.95.5.022>
47. 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
48. 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) науч.-практ. конф., посвященной 100-летию со дня рождения профессора А.А. Сысоева, (20 ноября 2019 г.). - Курск: Изд-во Курской ГСХА, 2020. - С. 233-237.
49. 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 науч.-практ. конф. (15 ноября 2019 г.). - Якутск: Издательский дом СВФУ, 2019. - С. 194-198.
50. Черноградская Н.М. Эффективность выращивания молодняка крупного рогатого скота с использованием в их рационе местных нетрадиционных кормовых добавок в Якутии / Н.М. Черноградская, А.И. Григорьева, **М.Ф. Григорьев**, С.И. Степанова, А.И. Иванов // Московский экономический журнал. - 2020. - № 5. - С. 198-208. DOI:10.24411/2413-046X-2020-10292
51. Черноградская Н.М. Выращивание молодняка крупного рогатого скота с использованием местных кормовых добавок в Якутии / Н.М. Черноградская, Р.Л. Шарвадзе, Т.А. Краснощекова, **М.Ф. Григорьев**, А.И. Григорьева // International agricultural journal. - 2020. - Т. 63. - № 3. - С. 20-28. DOI:10.24411/2588-0209-2020-10178

52. Черноградская Н.М. Нетрадиционные кормовые добавки в скотоводстве Якутии / Н.М. Черноградская, **М.Ф. Григорьев**, А.И. Григорьева // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития: тезисы докладов Всероссийской науч.-практ. конф. (Благовещенск, 15 апреля 2020 г.); Дальневосточный государственный аграрный университет. - Благовещенск: Изд-во Дальневосточного ГАУ, 2020. - С. 160.
53. Сидоров А.А. Морфобиохимические показатели крови лошадей при использовании в их рационе Сунтарского цеолита / А.А. Сидоров, **М.Ф. Григорьев**, А.И. Григорьева, А.И. Шадрин // Перспективы развития отрасли и предприятий АПК: отечественный и международный опыт: сборник материалов Междунар. науч.-практ. конф.(30 марта 2020 г.). – Омск: Изд-во ФГБОУ ВО Омский ГАУ, 2020. - С. 264-267.
54. Сидоров А.А. Эффективность нетрадиционных кормовых добавок в коневодстве Якутии / А.А. Сидоров, **М.Ф. Григорьев**, А.И. Григорьева // Актуальные вопросы развития отраслей сельского хозяйства: теория и практика: материалы II Всероссийской (с международным участием) науч.-практ. конф. молодых ученых АПК (12-15 мая 2020 г.). - Ростов-на-Дону; Таганрог: Изд-во Южного федерального университета, 2020. - С. 198-200. DOI:10.34924/FRARC.2020.1.63935
55. Сидоров А.А. Эффективность нетрадиционных кормовых добавок в кормлении лошадей / А.А. Сидоров, **М.Ф. Григорьев**, А.И. Григорьева // Актуальные вопросы молочной промышленности, межотраслевые технологии и системы управления качеством: сборник научных трудов. – Т.1. - №1(1). - М.: Изд-во «Сад-издат», 2020. - С. 492-496. DOI:10.37442/978-5-6043854-1-8-2020-1-492-496
56. Черноградская Н.М. Использование местных нетрадиционных кормовых добавок при выращивании молодняка крупного рогатого скота в Якутии / Н.М. Черноградская, **М.Ф. Григорьев**, А.И. Григорьева // Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития: материалы Междунар. науч.-практ. конф. (21-23 апреля 2020 г.). – Ч. 2. - Красноярск: Изд-во Красноярский ГАУ, 2020. - С. 356-359.
57. Сидоров А.А. Влияние нетрадиционных кормовых добавок на продуктивность лошадей / А.А. Сидоров, **М.Ф. Григорьев**, А.И. Григорьева // Зыкинские чтения: материалы национальной научно-практической конференции посвященной памяти д.м.н., профессора Л.Ф. Зыкина (28 апреля 2020 г.). - Саратов: Изд-во Саратовский ГАУ, 2020. - С. 141-147.
58. **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) науч.-практ. конф. - Ч. 2 (11-13 декабря 2019 г.). - Курск: Изд-во Курской ГСХА, 2020. - С. 131-136.
59. Сидоров А.А. Эффективность использования местных нетрадиционных кормовых добавок в коневодстве Якутии / А.А. Сидоров, **М.Ф. Григорьев**, А.И. Григорьева // Актуальные проблемы молодежной науки в развитии АПК: материалы Всероссийской (национальной) науч.-практ. конф. - Ч. 2 (11-13 декабря 2019 г.). - Курск: Изд-во Курской ГСХА, 2020. - С. 137-140.
60. **Григорьев М.Ф.** Влияние минеральных кормовых добавок на рост, развитие и мясную продуктивность откормочных бычков в условиях Якутии / **М.Ф. Григорьев**, А.И. Григорьева // Проблемы зоотехнии, ветеринарии и биологии животных на Дальнем Востоке: сборник научных трудов. Вып. 27. - Благовещенск: Изд-во Дальневосточный ГАУ, 2020. - С. 18-27.
61. Сидоров А.А. Использование нетрадиционных кормовых добавок в кормлении лошадей / А.А. Сидоров, А.И. Григорьева, **М.Ф. Григорьев** // Аграрная наука в инновационном развитии сельского хозяйства Якутии: сборник научных статей. - Вып. 2. - Якутск: Издательский дом СВФУ, 2021. - С. 12-16.

62. **Григорьев М.Ф.** Эффективность минеральной кормовой добавки при выращивании молодняка крупного рогатого скота / **М.Ф. Григорьев**, Н.М. Черноградская, В.И. Сивцева, А.И. Григорьева // Вестник АГАТУ. - 2021. - № 2 (2). - С. 15-20.
63. **Григорьев М.Ф.** Эффективность нетрадиционных кормовых добавок в кормлении крупного рогатого скота / **М.Ф. Григорьев**, А.И. Григорьева // Вестник АГАТУ. - 2021. - № 3 (3). - С. 27-31.
64. **Григорьев М.Ф.** Эффективность включения нетрадиционных кормовых добавок в рационы коз / **М.Ф. Григорьев**, В.А. Солошенко, А.И. Григорьева, В.И. Борисов // Вызовы и перспективы аграрной науки и образования: сборник статей науч.-практ. конф., посвященной 65-летию высшего аграрного образования в Республике Саха (Якутия), (4-5 ноября 2021 г.). - Якутск: Издательский дом СВФУ, 2021. - С. 93-95.
65. **Григорьев М.Ф.** Биоконверсия протеина и эффективность использования энергии кормов овцами при включении в их рационы нетрадиционные кормовые добавки / **М.Ф. Григорьев**, Н.М. Черноградская, А.И. Григорьева, А.В. Попова, М.М. Докторов // Нива Поволжья. - 2022. - № 1 (61). - С. 1-6. DOI:10.36461/NP.2022.61.1.020
66. **Григорьев М.Ф.** Влияние кормовых добавок на мясную продуктивность крупного рогатого скота / **М.Ф. Григорьев**, А.В. Попова, Н.М. Черноградская, А.И. Григорьева, М.М. Докторов // Мясная индустрия. - 2022. - № 6. - С. 36-38. DOI:10.37861/2618-8252-2022-06-36-38
67. **Григорьев М.Ф.** Анализ коневодства РС(Я) / **М.Ф. Григорьев**, А.И. Григорьева, В.М. Мохначевский, В.И. Борисов // Научное и методическое обеспечение развития сельского хозяйства в Республике Саха (Якутия): сборник статей науч.-практ. конф., посвященной 100-летию образования Якутской АССР, (9 февраля 2022 г.). - Якутск: Издательский дом СВФУ, 2022. - С. 98-100.
68. **Григорьев М.Ф.** Возможности совершенствования регионального кормопроизводства и производства кормовых добавок для животноводства Якутии / **М.Ф. Григорьев** // Устойчивое развитие сельских территорий: взгляд молодых ученых: материалы III Всероссийской (национальной) науч.-практ. конф. молодых ученых, (08-09 декабря 2022 г.). - Новосибирск: Издательский центр Новосибирского ГАУ «Золотой колос», 2023. - С. 150-152.

Рекомендации

69. Черноградская Н.М. Методические рекомендации по использованию местных нетрадиционных кормовых добавок для животных и птиц в Якутии / Н.М. Черноградская, **М.Ф. Григорьев**, А.И. Григорьева. - Якутск: Издательский дом СВФУ, 2019. - 32 с.
70. Черноградская Н.М. Методические указания по обогащению растительных кормов для сельскохозяйственных животных и птиц в условиях Якутии / Н.М. Черноградская, **М.Ф. Григорьев**, А.И. Григорьева. - Якутск: Издательский дом СВФУ, 2019. - 28 с.

Подписано в печать 18.09.2024 г. Формат 60×84/16.
Бумага для множительных аппаратов. Печать ризографная.
Гарнитура «Times New Roman». Усл. печ. л. 2. Тираж 100 экз. Заказ № 2.

РИО Кузбасского ГАУ
650056, г. Кемерово, ул. Марковцева, 5
тел. +7(3842)73-43-59

