

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР АГРОБИОТЕХНОЛОГИЙ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

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

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание учёной степени
доктора сельскохозяйственных наук

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

Краснообск – 2024

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	19
1.1 Факторы влияющие на эффективность животноводства.....	19
1.2 Основы полноценного питания животных.....	30
1.3 Использование различных кормовых добавок в кормлении животных ...	59
2 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	92
2.1 Схема проведения исследований.....	92
2.2 Методика проведения исследований	95
3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	106
3.1 Экономические показатели животноводства и природно-климатические условия Республики Саха (Якутия).....	106
3.2 Использование минеральной кормовой добавки при выращивании молодняка крупного рогатого скота симментальской породы	123
3.2.1 Условия кормления и содержания животных	123
3.2.2 Влияние местных минеральных кормовых добавок на динамику живой массы молодняка крупного рогатого скота.....	126
3.2.3 Клинико-физиологические показатели молодняка крупного рогатого скота при скармливании местных минеральных кормовых добавок	128
3.2.4 Показатели переваримости и использования питательных веществ при включении цеолито-минеральной кормовой добавки в рацион молодняка крупного рогатого скота.....	129
3.2.5 Баланс и обмен азота, кальция и фосфора на фоне скармливания цеолито-минеральной кормовой добавки подопытным животным.....	131
3.2.5.1 Баланс и использование азота.....	131
3.2.5.2 Баланс и использование кальция и фосфора	132
3.3 Использование органоминеральных кормовых добавок при выращивании молодняка крупного рогатого скота симментальской породы	135

3.3.1 Кормление и содержание подопытного молодняка крупного рогатого скота.....	135
3.3.2 Влияние органоминеральных кормовых добавок на динамику живой массы молодняка крупного рогатого скота.....	138
3.3.3 Изучение волосяного покрова животных.....	140
3.3.4 Поведение подопытных животных при скармливании им органоминеральных кормовых добавок.....	143
3.3.5 Биохимический состав крови подопытных животных при скармливании им органоминеральных кормовых добавок.....	145
3.3.6 Переваримость и усвоение питательных веществ при скармливании органоминеральных кормовых добавок выращиваемому молодняку крупного рогатого скота.....	146
3.3.7 Обмен веществ у молодняка крупного рогатого скота на фоне скармливания органоминеральных кормовых добавок.....	148
3.3.7.1 Использование азота подопытными животными.....	148
3.3.7.2 Эффективность использования кальция и фосфора.....	150
3.4 Влияние комплексных кормовых добавок из местных природных ресурсов на эффективность откорма молодняка крупного рогатого скота.....	152
3.4.1 Условия кормления и обеспеченность питательными веществами откормочного молодняка крупного рогатого скота.....	152
3.4.2 Переваримость и усвоение питательных веществ при скармливании комплексных кормовых добавок откормочному молодняку крупного рогатого скота.....	155
3.4.3 Особенности обмена веществ у молодняка крупного рогатого скота при скармливании комплексных кормовых добавок.....	157
3.4.3.1 Использование азота подопытными животными.....	157
3.4.3.2 Показатели использования кальция и фосфора.....	158
3.4.4 Влияние комплексных кормовых добавок из местных природных ресурсов на динамику живой массы откормочного молодняка крупного рогатого скота.....	159

3.4.5 Биохимический состав крови молодняка подопытных животных	161
3.4.6 Мясная продуктивность подопытного откормочного молодняка крупного рогатого скота.....	162
3.4.7 Химический состав мяса	163
3.4.8 Конверсия протеина и использование энергии кормов в пищевую продукцию.....	166
3.4.9 Органолептическая оценка мясных продуктов.....	168
3.5 Эффективность применения комплексных кормовых добавок в кормлении выбракованного крупного рогатого скота симментальской породы.....	171
3.5.1 Условия кормления подопытных животных.....	171
3.5.2 Влияние комплексных кормовых добавок на показатели живой массы подопытных животных.....	173
3.5.3 Клинический статус подопытных животных.....	174
3.5.4 Откормочные качества крупного рогатого скота при включении в их рационы комплексных кормовых добавок	175
3.5.5 Химический состав мяса	176
3.5.6 Оценка конверсии протеина и его эффективность в получении мясной продукции	178
3.5.7 Органолептическая оценка мясных продуктов.....	180
3.6 Выращивание молодняка коз с использованием в их рационах органоминеральных кормовых добавок	183
3.6.1 Условия кормления и содержания молодняка коз.....	183
3.6.2 Особенности роста подопытного молодняка коз при скармливании органоминеральных кормовых добавок	185
3.6.3 Клинический статус молодняка коз	187
3.6.4 Экономическая оценка выращивания молодняка коз	188
3.7 Влияние органоминеральных кормовых добавок на молочную продуктивность коз.....	190
3.7.1 Условия кормления подопытных коз.....	190

3.7.2 Молочная продуктивность коз при включении в их рационы органоминеральных кормовых добавок	191
3.7.3 Клинический статус подопытных коз.....	192
3.7.4 Экономическая эффективность скармливания органоминеральных кормовых добавок подопытным козам.....	193
3.8 Изучение сохранности живой массы лошадей при скармливании им органоминеральных кормовых добавок	195
3.8.1 Потребление питательных веществ подопытными животными	195
3.8.2 Живая масса подопытных лошадей при включении в их рационы органоминеральных кормовых добавок	200
3.8.3 Биохимические показатели крови подопытных лошадей.....	201
3.9. Влияние комплексных кормовых добавок на сохранность живой массы лошадей	203
3.9.1 Особенности кормления и потребление питательных веществ лошадей	203
3.9.2 Изменение живой массы лошадей при скармливании им комплексных кормовых добавок	208
3.9.3 Показатели морфо-биохимического состава крови лошадей.....	209
3.10. Результаты производственной проверки использования кормовых добавок и экономическое обоснование результатов исследований	211
4 ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	222
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	242
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	247
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	325

ВВЕДЕНИЕ

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, A.A. Goma, A.E. Таһа, R. Abou Elkhair, 2016; В.Е. Улитко, Л.А. Пыхтина, О.А. Десятов, 2016; О.А. Быкова, И.В. Шарыгин, 2016; P.R. Tozer, J.R. Stokes, 2001; H.J. Andersen, N. Oksbjerg, J.F. Young, 2005; H. Berger et al., 2017; А.А. Бахарев, О.М. Шевелева, Г.Н. Беседина, 2017; M.J. Adegbeye et al., 2019; A.U. 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. Шалатонов, 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. Щебеток, 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. Макарецев, 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. Макарецев, 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. Ешижамсоев, 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. Истранин, 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 усвоение 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 доразщивания 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 Кемпендяйской соли) на динамику живой массы, физиолого-клинические показатели организма, переваримость и использование питательных веществ, минеральный обмен в кормлении крупного рогатого скота в период выращивания, доращивания 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 Кемпендяйской солью. Рекомендованы оптимальные нормы сочетания сапропеля с цеолитом-хонгурином и Кемпендяйской 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 доращивании 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-физиологическое 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.

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Факторы влияющие на эффективность животноводства

Повышение эффективности животноводства представляет крупную научно-экономическую проблему. Поэтому разработка новых технологических решений для наиболее полной реализации продуктивного потенциала сельскохозяйственных животных представляется на сегодня актуальной.

Как известно эффективность животноводства зависит от многих факторов, в частности, от способности животных противостоять различным стресс-факторам, среди которых можно выделить природно-климатические условия районов разведения, уровня кормления и принятая технология содержания, а также транспортировка, перегоны, перегруппировки скота и прочее. По причинам стресс-факторов потери продукции животноводства достигают до 39 % (А.В. Сало, 2009).

Стресс с английского переводится как нагрузка или напряжение. Термин чаще понимают, как состояние повышенного напряжения организма при воздействии на него различных негативных факторов. Иногда термин трактуется как ответная реакция организма на неспецифические выставленные ему условия (А.Е. Никитин, М.Ю. Сучкова, 2017; А.С. Коскович, 2020; Ю.А. Романова, Д.Р. Гайнутдинов, 2021). Нужно подчеркнуть, что имеется довольно много определений данного научного термина.

Основанием для возникновения стрессов в животноводстве является воздействие различных стресс образующих факторов – стрессоров. Здесь нужно отметить, что любой живой организм имеет индивидуальный диапазон переносимости влияния стрессоров (Н.А. Череменина, М.С. Михайлова, С.В. Козлова, 2017; А.П. Курдеко, М.В. Богомольцева, 2017; А.И. Колесникова, 2019; Е.Э. Мельников, 2022).

В трудах Г.И. Косицкого, В.М. Смирнова, (1970); В.Г. Овсянникова (1987), К.А. Лободина, Н.М. Лозового (2022) раскрыты вопросы влияния

стрессов на эффективность животноводства. Резюмируя работы авторов, можно сделать заключение, что стресс можно характеризовать как специфическую адаптационную реакцию организма вызывающую напряженность.

По характеру и природе стрессов в животноводстве согласно С.Н. Преображенскому и О.Н. Преображенскому (2001) – их разделяют на физические, технологические, транспортные, травматические, химические, биологические и кормовые стрессы.

При нарушении базовых зоогигиенических требований в части микроклимата у животных возникает физический стресс. При нарушении установленных нормативных параметров температурного режима уровень продуктивности скота может снизиться до 30 % (В.Ю. Сидорова, 2014). Помимо этого, в работе (С.А. Кирикович, Ю.К. Кирикович, А.А. Курепина, 2012) указывается, что показатель влажности окружающей среды влияет на процессы терморегуляции организма животного. Согласно данным (В.И. Шляхтунова, В.И. Смунова, В.П. Ятусевича, и др., 2004) чрезмерная солнечная инсоляция отрицательно воздействует на общее состояние организма животных, а зимой в условиях недостаточной солнечной обеспеченности искусственное освещение способствует увеличению прироста живой массы до 9 %. Необходимо отметить, что длительное солнечное воздействие, а также шумы отрицательно влияют на клинико-физиологическое состояние организма животных, а также это отражается и на их продуктивности (Г.Г. Щербаков, А.В. Коробов, Б.М. Анохин, и др., 2009).

Технологический стресс в животноводстве возникает при отсутствии или недостатке активного моциона, помимо этого, возникновению этого типа стресса способствует как скученное содержание, так и частые перегруппировки скота (С.Н. Преображенский, О.Н. Преображенский, 2001; В.И. Левахин, Е.А. Ажмулдинов, Ю.А. Ласыгина, и др., 2016; К.А. Лободин, Н.М. Лозовой, 2022).

Транспортные стрессы в большей степени влияют на общее состояние организма, резистентность, а также на уровень продуктивности животных (В.А. Козлов, И.Г. Цырлова, В.В. Чегмякова, 1984; И.А. Никулин, А.Я. Чаплынских, 2020).

Травматические стрессы – при получении различных травм, ранений, при оперативных вмешательствах (Г.М. Фирсов, Ю.Г. Фирсова, А.А. Ряднов, и др., 2022; А.В. Мищенко, В.А. Мищенко, О.Ю. Черных, и др., 2023; В.А. Сорокина, Ю.И. Симонов, 2023).

Возникновение химических стрессов у животных связано с повышением концентрации различных химических веществ, особенно в закрытом помещении увеличение концентрации токсичных газов (В.Ю. Сидорова, 2014; Т.В. Герунов, Л.К. Герунова, Ю.Н. Федоров, и др., 2023; и др.).

Стрессы биологического характера вызывают различные заболевания инфекционного характера, а также профилактические вакцинации животных (Ф.И. Фурдуй, и др., 2013; Н.В. Боголюбова, Р.В. Некрасов, А.А. Зеленченкова, 2022).

Кормовой стресс – является наиболее часто встречаемым, повсеместным и распространенным. Данный вид стресса возникает при резкой смене кормовых рационов, дефиците макро- и микроэлементов, витаминов, несбалансированности по отдельным питательным компонентам рационов, а также из-за содержания токсических веществ в кормах (А.М. Шадрин, В.А. Сеницын, 2008; Е.В. Толпышев, и др., 2016; Н.В. Боголюбова, Р.В. Некрасов, А.А. Зеленченкова, 2022).

В работе (А.П. Курдеко, М.В. Богомольцева, 2017) указывается связь стрессов и адаптации животных. При воздействии стрессоров на организм возникает последующая реакция, направленная на восстановление и стабилизацию гомеостаза. Поэтому процесс адаптации направлен на формирование устойчивости организма животных к воздействию раздражителей. Следует отметить, что каждый вид животных обладает разными адаптационными возможностями (М.В. Петрушина, 2010).

Следует отметить, что исследования процессов адаптации животных имеет практическую значимость, так как они направлены на изучение возможности интродукции высокопродуктивных животных в самых разных географически расположенных районах (А.В. Чугунов, 2015; Б.Ж. Бугасов, Н.И. Татаркина, 2016; Н.В. Мельник, М.И. Дунин, Р.Н. Мельник, и др., 2022).

При смене экологических условий в организме животных наблюдаются различные изменения в физиологическом состоянии, которые впоследствии отражаются на их продуктивности. При этом заметные изменения отмечаются в клинических показателях, картине крови, а также поведении животных (Т.А. Седых, Р.С. Гизатуллин, В.И. Косилов, 2016; Ф.А. Гершкорон, 2017; А.И. Голубков, В.К. Аджибеков, А.А. Голубков, 2018; А.Н. Карташова, И.В. Щebetок, 2020; Ж.О. Кемешов, Б.А. Курманов, А.А. Жанабаев, 2023).

Важной оценкой приспособляемости сельскохозяйственных животных к новым условиям размещения является их воспроизводительная способность, наряду с сохранением всех унаследованных от родителей хозяйственно-ценных признаков (Ч. Дарвин, 1939; А.И. Чикалёв, Ю.А. Юлдашбаев, 2012; А.И. Афанасьева, В.А. Сарычев, С.С. Князев, 2018; Ю.К. Шарова, И.В. Рогозинникова, 2019).

Ученые и специалисты (В.А. Панин, 2017; Е.И. Гавва, 2017; Г.П. Ковалева, М.Н. Лапина, Н.В. Сулыга, и др., 2017) указывают на то, что воспроизводительная способность животных тонко взаимодействует с изменениями условий кормления и содержания.

При протекании сложной акклиматизации у животных наблюдается ухудшение их воспроизводительной способности, но вместе с этим по мере их адаптации к окружающей среде их плодовитость заметно возрастает. Поэтому исследования направленные на поиск новых способов повышения воспроизводства животных являются актуальными и имеют практическое значение для развития животноводства (Д.Е. Мурашкин, И.Д. Арнаутовский, В.А. Гоголов, 2016; М.В. Семкив, В.Н. Витвицкий, А.В. Вихарева, и др., 2016;

В.А. Панин, 2017; М.Н. Лапина, Г.П. Ковалева, Н.В. Сулыга, и др., 2019; А.В. Писаренко, 2023).

Поэтому анализ природно-климатических условий является важным в животноводстве, так как они являются основными стрессобразующими факторами (В.И. Левахин, Е.А. Ажмулдинов, Ю.А. Ласыгина, и др., 2016; Н.М. Морозов, 2017; В.А. Погодаев, А.Н. Арилов, Н.В. Сергеева, 2017).

Акклиматизация в буквальном смысле трактуется как приспособление организма к новым экологическим и хозяйственным условиям. Продолжительность периода акклиматизации животных к новым условиям их содержания также зависит от разницы природно-климатических условий. Этот процесс пройдет мягче и интенсивнее если новые условия содержания будут схожи с первоначальными или наоборот сложнее и длиннее, если будут сильно отличаться (Д.В. Степанов, Н.Д. Родина, 2012; А.А. Юлдашев, С.Ш. Исамухамедов, Д. Омонов, и др., 2017; Б.Ж. Бугасов, Н.И. Татаркина, 2017; Ю.К. Шарова, И.В. Рогозинникова, 2019; О.А. Басонов, А.В. Судакова, 2023).

Согласно Д.В. Степанова и Н.Д. Родиной (2012), температура окружающей среды в значительной степени влияет на адаптацию и акклиматизацию крупного рогатого скота. Авторами была составлена база оптимальных температур окружающей среды для некоторых пород крупного рогатого скота, которая основывалась на данных среднегодовых температур среды их исторической родины разведения (рис. 1).

В трудах (И.Г. Грингоф, О.Л. Бабушкин, 2010; Д.В. Степанов, А.К. Гаффоров, А.В. Мамаев, и др., 2015) более подробно рассмотрели термин «термонейтральная зона», где в частности указывается связь многих природных факторов, особенно это связано с уровнем кормления и содержания, что важно для Севера.

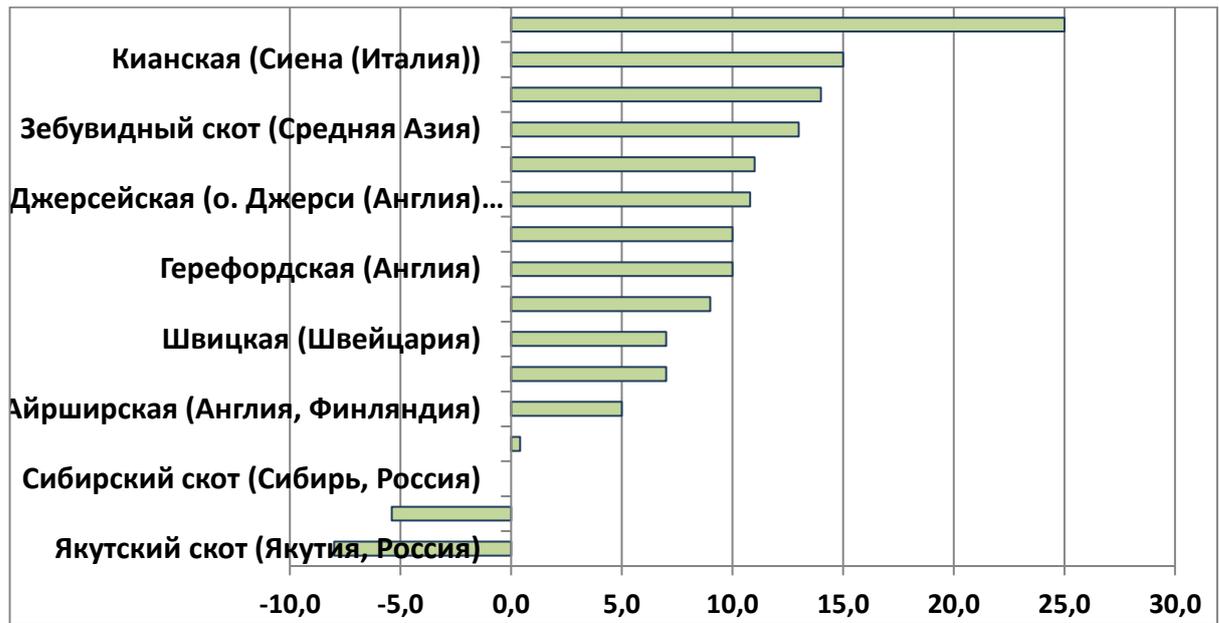


Рисунок 1 – Оптимальные нижние границы температуры окружающей среды для некоторых пород крупного рогатого скота

Известно, что воздействие отрицательных температур окружающей среды вызывает сильный стресс у организма. При этом реагирует защитный механизм, который собственно и отражается на клинических показателях организма. В работах Ю.А. Киселева (1971), Е.Т. Стручкова, Н.Е. Сидорова (1972), представлены данные по приспособительным качествам якутского аборигенного скота к отрицательным температурам окружающей среды и сравнение их по этому показателю с другими породами. Большой вклад в изучении адаптации крупного рогатого скота в условиях Якутии внес А.В. Чугунов (1990, 1993, 2015).

В работе (Т.М. Шуайбов, Ш.З. Бахарчиев, И.А. Алиев, 2009) излагаются особенности разведения разных пород скота в условиях жаркого климата Республики Дагестана. В ходе проведения экспериментов авторами установлено, что высокопродуктивный скот черно-пестрой и красной степной пород сравнительно тяжело переносят жаркие климатические условия. При этом относительно лучшие результаты показали гибриды зебу, что подтверждают их клинико-физиологические показатели. Следовательно, успешность интродукции высокопродуктивных животных зависит от

технологии разведения, а также в значительной мере от хозяйственных условий.

Аналогичного мнения придерживается D. Renaudeau, A. Collin, S. Yahav, V. De Basilio, J.L. Gourdine, R.J. Collier (2012), А.А. Юлдашев, С.Ш. Исамухамедов, Д. Омонов, и др., (2017) и А.Я. Чаплыньских (2021).

По информации Н.Н. Сазонова и И.С. Третьякова (2013) напряженно протекавшая адаптация у крупного рогатого скота симментальской породы Австрийской селекции в условиях Якутии была связана с тем, что животные изначально не были приспособлены к резкоконтинентальному климату, а также к скудным условиям кормления, которые в значительной степени отличались от исходных условий их родины.

Поэтому изучение механизмов адаптации и акклиматизации животных являются важными задачами в зоотехнической науке (Д.В. Степанов, Н.Д. Родина, 2012; Б.П. Мохов, Е.П. Шабалина, 2013; Ж.А. Карабаев, С.Н. Бекишева, 2015; Ю.К. Шарова, И.В. Рогозинникова, 2019; А.В. Писаренко, 2023). Следовательно, разработка новых технологий разведения животных в условиях резкоконтинентального климата Якутии представляет особую теоретическую и практическую ценность для животноводства других схожих по условиям регионов.

Также известно, что в животноводстве интенсификация производства тесно сопряжена с хозяйственными условиями содержания животных. Поэтому изучение механизма адаптации к внешним источникам раздражения и разработка новых технологий коррекции стрессов для реализации племенных качеств животных представляет особую актуальность (Г.С. Мухаметшина, 2006; М.Е. Пономарева, А.Н. Корниенко, Ю.Ю. Сидоренко, и др., 2015; Б.Ж. Бугасов, Н.И. Татаркина, 2016; Н.И. Ярован, Е.И. Гаврикова, С.Н. Шевлякова, 2017).

Вместе с этим имеется другая информация (H.J. Andersen, N. Oksbjerg, J.F. Young, M. Therkildsen, 2005; T.F. Landers, B. Cohen, T.E. Wittum, E.L. Larson, 2012; D.L. Palmquist, T.C. Jenkins, 2017; V. Focşa, A. Constandoglo, 2019;

М.А. Fedorova, А.А. Gorodov, 2020; Б.С. Убушаев, С.А. Слизская, 2023) где указывается, что создание оптимальных условий кормления способствует наиболее полной реализации потенциала животных в самых разных условиях их разведения.

Как указывают (А.В. Чугунов, Б.А. Чунжеков, 2019; В.В. Сысолятина, И.В. Тихонов, 2019; А.В. Попова, 2019) разводимый крупный рогатый скот в Якутии имеет потенциал для повышения продуктивности и для дальнейшего распространения на северных территориях республики.

Ранее был проведен ряд исследований по оценке молочной продуктивности симментальской породы Австрийской селекции в период их акклиматизации к условиям Якутии. При этом были выявлены дополнительные резервы для повышения продуктивности коров (Н.Н. Сазонов, И.С. Третьяков, 2013).

Как считают ученые (В.А. Слепцов, Н.М. Черноградская, 2020; А.В. Винокуров, В.В. Сысолятина, 2020; Р.Г. Калининский, А.Г. Черкашина, 2020; Р.Г. Попов, Н.В. Попова, 2020; А.В. Чугунов, А.В. Попова, А.П. Петрова, 2020; и др.), в суровых природно-климатических условиях для реализации потенциала сельскохозяйственных животных необходимо разработать адаптивные технологии для животноводства.

Имеется сообщения (S. Sutarno, A.D. Setyawan, 2016; A.A. Bakharev, O.M. Sheveleva, K.A. Fomintsev, K.N. Grigoryev, A.G. Koshchaev, K.A. Amerkhanov, I.M. Dunin, 2018; I.N. Tuzov, V.G. Ryadchikov, A.N. Ratoshniy, N.I. Kulikova, A.G. Koshchaev, 2018; B. Yadav, G. Singh, A. Wankar, 2019; V.V. Krupitsyn, A.V. Vostroilov, E.I. Ruzhkov, Y.A. Shilov, 2020) об успешности акклиматизации крупного рогатого скота в самых разных природно-климатических условиях. При этом исследователи отмечают, что создание благоприятных условий, таких как полноценное кормление, микроклимат, уровень освещённости, температурный режим и другие факторы является основанием для успешности интродукции животных.

По сообщениям (M. Rehakova, et al., 2004; V. Demircan, 2008; M.G. Ronquillo, J.C. Hernandez, 2017; П.Л. Абидуев, Н.И. Кондакова, 2023; и др.) значительную роль в сохранности поголовья, повышении продуктивности животных оказывает уровень кормления, а также стабильность и качество кормовой базы. Поэтому изучение региональных особенностей кормления животных являются основой для эффективного животноводства.

Уровень и полноценность кормления влияют на общее развитие животных. Согласно П.Д. Пшеничному (1961), уровень кормления животных влияет на формирование желательных качеств.

Перспективность развития отдельных отраслей животноводства как мясное скотоводство, козоводство и коневодство обусловлено значительным расширением ассортимента продуктов питания, а также растущих потребностей населения. Поэтому возможность развития данных направлений в самых разных природно-климатических условиях представляет определенную ценность для экономики (А.А. Бахарев, О.М. Шевелева, Г.Н. Беседина, 2017; Ю.И. Овчинникова, М.В. Карпова, Н.В. Рознина, 2018; М.Г. Пушкарев, 2018; Ф.М. Батчаева, 2018).

Большой вклад в развитие мясного скотоводства в Российской Федерации внесли В.А. Солошенко, В.Г. Гугля, П.Т. Золотарев, и др., (2013); В.И. Левахин, Е.А. Ажмулдинов, Ю.А. Ласыгина, и др., (2017); И.М. Дунин, Н.П. Сударев, Е.Г. Альбокринов, (2018), Г.И. Бельков (2018) и другие ученые. Научные изыскания создали основу для развития отрасли мясного скотоводства в стране.

Отрасль козоводства динамично развивается, оно дает ценную продукцию: молоко, мясо и шкуры высокой прочности (Ю.А. Колосов, А.И. Яковлев, С.В. Семенченко, 2010; В.В. Мирось, А.С. Фоминова, 2011; М.Г. Пушкарев, 2018; Т.И. Рыбалова, 2018; А.С. Попова, А.Т. Айдинова, 2018; А.К. Сафина, М.К. Гайнуллина, 2022).

Поиск способов и дополнительных резервов для лучшей реализации заложенного генетического продуктивного потенциала животных,

способствует более эффективному производству продукции животноводства без значительного перерасхода кормов (В.Г. Косолапова, 2010; В.И. Волгин, Л.В. Романенко, П.Н. Прохоренко, и др., 2018; А.П. Алигазиева, М.Ш. Магомедов, С.М. Алимагомедова, 2019; Ф.Ф. Ситдииков, Б.Г. Зиганшин, Р.Р. Шайдуллин, и др., 2020). Это достигается при использовании в кормлении животных различных биологически активных веществ природного происхождения. Нужно отметить, что разработано множество специальных кормовых добавок, обеспечивающих снижение нагрузки на организм во время воздействия на него стрессов и тем самым уменьшая доли потерь продукции животноводства. В настоящее время исследования в данном направлении продолжаются (А.М. Шадрин, В.А. Сеницын, 2008; Л.А. Неменуцкая, Л.Ю. Коноваленко, Т.А. Щеголихина, 2021).

На сегодняшний день накоплено достаточно много информации по вопросам стабилизации стрессов в животноводстве (С.А. Кирикович, Ю.К. Кирикович, А.А. Курепин, 2012; Ф.И. Фурдуй, П.А. Красочко, И.П. Шейко, и др., 2013; В.Ю. Сидорова, 2014; А.П. Курдеко, М.В. Богомольцева, 2017; Ю.А. Романова, Д.Р. Гайнутдинов, 2021).

Исследованиями (А.В. Сало, 2009; И.Д. Арнаутковский, Д.Е. Мурашкин, В.А. Гоголов, 2015; С.И. Кононенко, 2016) доказано, что улучшение условий кормления положительно отразилось на физиологическом состоянии и продуктивности животных.

По мнению ученых (Г.С. Мухаметшина, 2006; В.Г. Косолапова, 2010; В.И. Волгин, Л.В. Романенко, П.Н. Прохоренко, и др., 2018; А.А. Васильев, А.П. Коробов, С.П. Москаленко, и др., 2018; П.Л. Абидуев, Н.И. Кондакова, 2023; и др.), минеральное обеспечение в животноводстве играет особую роль, которую невозможно переоценить и знания об этом далеко не полны, требующие дальнейших глубоких исследований.

Известно, что при несбалансированности рационов у животных проявляются различные специфические незаразные заболевания,

способствующие значительному снижению их иммунитета и продуктивности (С.Т. Угадчиков, 2000; Н. Dove, D.G. Masters, A.N. Thompson, 2016; и др.).

Большое значение в кормлении животных придается обменной энергии – она затрачивается на жизнедеятельность организма и производство продукции (А.П. Калашников, 2007; В.Ф. Радчиков, В.К. Гурин, В.П. Цай, и др., 2016). По этой причине организм высокопродуктивных животных отличается высоким расходом обменной энергии на поддержание жизнедеятельности и производство продукции (Г.А. Симонов, В.М. Кузнецов, В.С. Зотеев, и др., 2018; Р.С. Годжиев, О.К. Гогаев, Г.С. Тукфатулин, 2018; О.Е. Привало, К.И. Привало, М.В. Исупова, 2019).

Дефицит отдельных нормируемых элементов в рационах высокопродуктивных животных приводит к значительному увеличению затрат на корма (Р.Р. Tozer, J.R. Stokes, 2001; Г.С. Мухаметшина, 2006; И. Пахомов, Н. Разумовский, 2013; А.Н. Койнова, 2019).

В организме животных обнаружено свыше 60 макро- и микроэлементов, большая часть из которых биогенного характера (В.И. Георгиевский, Б.Н. Анненков, В.Т. Самохин, 1979). Согласно (В.В. Ковальский, 1974) химический гомеостаз организма основывается на взаимосвязях между отдельными химическими элементами. С этой целью рационы животных составляют с учетом наличия макро- и микроэлементов в кормах. Дефицит макро- и микроэлементов или хотя бы одного элемента в рационах приводит к нарушению обмена веществ и снижению продуктивности животных.

Многие ученые (А.М. Шадрин, В.А. Синицын, 2008; И.Д. Арнаутовский, Д.Е. Мурашкин, В.А. Гоголов, и др., 2015; Н.А. Юрина, С.И. Кононенко, Е.А. Максим, 2016) считают, что коррекцию дефицита и дисбаланса макро- и микроэлементов в рационах животных можно компенсировать за счет включения кормовых добавок, обладающих соответствующим химическим составом.

В опытах В.И. Левахина, И.Ф. Горлова, В.В. Калашникова, и др., (2008), установлена эффективность нетрадиционных кормов при откорме бычков.

Проведенные научные изыскания по апробации добавок из природного сырья в кормлении крупного рогатого скота выявили перспективную возможность повышения молочной продуктивности. Включение местных нетрадиционных кормовых добавок в рационы дойных коров позволило повысить интенсивность обмена веществ, морфо-биохимический состав крови, активизировало переваривание и усвоение питательных веществ (В.В. Панкратов, Н.М. Черноградская, М.Ф. Григорьев, 2015; М.Ф. Григорьев, А.И. Григорьева, Н.М. Черноградская, В.В. Панкратов, 2017).

Резюмируя выше представленное, можно заключить, что эффективность животноводства зависит от множества факторов, таких как стрессы, природно-климатические особенности, условия кормления и содержания животных. При соблюдении должной технологии содержания и кормления животные могут сохранить и реализовывать свой продуктивный потенциал в новых условиях их разведения.

1.2 Основы полноценного питания животных

Многолетними научными изысканиями ученых был заложен фундамент для эффективного развития отечественного животноводства на основе рационального кормления животных с учетом их биологических потребностей. Было обосновано нормированное кормление животных для достижения высоких экономических показателей (Н.И. Клейменов, 1963; Я.Х. Лабуда, П.В. Демченко, 1976; А.П. Калашников, 1978; Н.И. Клейменов, 1987; В. Баканов, В. Менькин, 1989; Н.Н. Кердяшов, 2007; В.И. Фисинин, И.А. Егоров, И.Ф. Драганов, 2011).

Разработанные детализированные нормы кормления (А.П. Калашников, Н.И. Клейменов, В.Н. Баканов, 1985; А.П. Калашников, В.И. Фисинин, В.В. Щеглов, и др., 2003; и др.) обеспечивают получение высокого уровня продуктивности животных. В последнее время региональным аспектам в

области кормления придается важное значение. Особенно по таким вопросам как структура рационов, качество кормов, обеспеченность питательными и минеральными веществами и витаминами, определения влияние различных кормовых добавок, в том числе кормосмесей на физиологическое состояние, рост и развитие, обмен веществ и продуктивность животных. В то же время ведение животноводства на промышленной основе в целях повышения экономического роста отрасли и обеспечения должного уровня производства аграрной продукции идет сопряженно с необходимостью совершенствования технологии кормления животных. Поэтому изучение технологии кормления животных сегодня актуально и имеет большое практическое значение для АПК.

Поэтому важную роль в кормлении животных придается уровню и полноценности. Полноценное кормление животных учитывает полное обеспечение организма всеми жизненно необходимыми питательными и минеральными веществами. В свою очередь полноценное кормление оказывает положительное воздействие на общее состояние организма животных и как результат получение от них высокой реализации продуктивного потенциала. С этим вопросом тесно связан и выбор типа кормления (В. Менькин, 2004; Н.Г. Макарецев, 2007; Л.И. Лисунова, 2011).

Тип кормления в большей степени связан с региональными климатическими особенностями. В самых разных географически расположенных районах имеются свои исторически сложившиеся особенности типов кормления животных, и как следствие этого разного состава и структуры рационов. Поэтому каждый тип кормления животных имеет свои характерные особенности по составу компонентов в рационе, где в разных долях и соотношении содержатся разные виды кормов, а соответственно и составляющих их элементов (Н.И. Клейменов, 1963; В.И. Шляхтунов, В.С. Антонюк, Д.М. Бубен, 1997; Н.Г. Макарецев, 2007; 2012). От типа кормления во многом зависит обмен веществ, резистентность и продуктивность животных (С.В. Карамаев, А.С. Карамаева, В.С. Карамаев,

2015; А.П. Тулисов, В.Т. Востриков, Ю.В. Белоусова, 2016; Б.С. Убушаев, С.А. Слизская, 2023).

В скотоводстве различают следующие основные типы кормления: травяной, травянисто-силосный, травянисто-концентратный, сенной, силосный, силосно-сенной, силосно-корнеплодный, силосно-сенажный, концентратный, силосно-сенажно-концентратный и другие в зависимости от региональных особенностей, а также от преобладания конкретных видов кормов и сезона года (Н.Г. Макарцев, 2007; Г.Н. Вяйзенен, А.И. Токарь, Н.А. Иванова, 2010; Г.Н. Вяйзенен, Г.А. Вяйзенен, Р.Р. Даутов, и др., 2008; Г.Н. Вяйзенен, Р.Р. Даутов, 2012).

Во многих регионах в летнее время скот содержится на пастбищах и их питание в основном составляет травяной тип кормления, который характеризуется значительным потреблением животными зеленой массы трав. Данный тип кормления имеет свои преимущества над другими типами. В статье (Г.Н. Вяйзенен, Р.Р. Даутов, 2011) представлены данные о влиянии травяного типа кормления на молочную продуктивность коров черно-пестрой и айрширской пород разных возрастов в летний период содержания в условиях Северо-Запада России. Установлено, что травяной тип кормления обеспечивает повышение экономической эффективности молочного производства.

В скотоводстве распространен травянисто-концентратный тип кормления. Известно, что применение данного типа кормления способствует повышению интенсивности переваривания и эффективного использования питательных веществ рациона и как результат положительно сказывается на физиологии, росте и развития молодняка, а также на продуктивности скота (Г.Н. Вяйзенен, Н.А. Иванова, 2012; С.В. Карамаев, А.С. Карамаева, В.С. Карамаев, 2015; А.П. Тулисов, В.Т. Востриков, Ю.В. Белоусова, 2016). По сообщению Г.Н. Вяйзенена, А.И. Токарь, Н.А. Ивановой (2010), применение травянисто-концентратного типа кормления способствует повышению фактического удоя коров черно-пестрой породы в период раздоя.

Широко известен травянисто-силосный тип кормления скота. Применение данного типа кормления позволяет нормализовать обмен веществ и молочную продуктивность животных (Н.Г. Макарецев, 2007; 2012; А.В. Марченко, 2019).

Отмечается, что сеной тип кормления скота наиболее эффективен по сравнению с другими типами рационов (Б.С. Убушаев, Н.Н. Мороз, Ю.Н. Арылов, 2016; М.М. Курбанов, Ф.М. Раджабов, 2016).

Имеется сообщение (А.И. Афанасьева, В.Г. Огуй, С.А. Галдак, 2007) об эффективности сеного типа кормления сухостойных коров красной степной породы, данная технология кормления обеспечивает увеличению удоя и улучшению показателей воспроизводства до 52 %.

Объемистые корма являются незаменимым компонентом рациона крупного рогатого скота (В.П. Клименко, 2014; 2019). С другой стороны, данный вид кормов не позволяет удовлетворить потребность скота на высоком уровне всеми нормируемыми элементами питания (П.А. Фоменко, Е.В. Богатырева, Л.А. Корельская, и др., 2016; Н.Н. Зенькова, В.Г. Микуленок, 2018; Т.Н. Комиссарова, В.Н. Батясова, А.А. Ковалева, 2019).

Об эффективности силосного типа кормления скота имеется достаточно много информации (Н.В. Абрамкова, 2012; Т.В. Козлова, Г.Н. Прокофьева, 2012; Б.С. Убушаев, С.А. Слизская, 2023; и др.). Это объясняется характеристиками данного корма, химическим составом и уровнем содержания энергии. Включение качественного силоса в состав основного рациона скота способствует улучшению процесса переваривания и усвоения питательных веществ, получению высоких темпов роста молодняка, увеличению молочной продуктивности коров.

Известны другие типы кормления с включением силоса, к таким относят силосно-корнеплодный тип кормления скота (А.В. Пендак, 2017).

В монографии (П.Н. Шубин, Н.Е. Кочанов, М.П. Роцевский, 1966) представлены результаты опытов по использованию силосного типа кормления молочного скота. Авторами установлено, что суточную дачу

силоса коровам можно увеличить до 45 кг и более, но при этом возникает необходимость балансирования рационов по нормируемым элементам. При силосном типе кормления суточную дачу сена коровам не рекомендовано снижать менее 0,5 кг на 100 кг живой массы животного. Также отмечено, что при включении корнеклубнеплодов в рационы улучшается физиологическое состояние и повышается удой коров.

Значительное распространение получил силосно-сенной тип кормления. По сообщению (А.В. Пендак, 2017) этот тип кормления способствует повышению эффективности скотоводства. Данное высказывание подтверждает (А.В. Титова, 2017).

Силосно-сенажный тип кормления обеспечивает эффективность использования питательных веществ, улучшение продуктивности скота (В. Головань, Н. Подворок, 2005). Проведенные исследования (А.С. Козлов, А.А. Дедкова, С.В. Мошкина, и др., 2009) на дойных коровах черно-пестрого голштинизированного скота показали, что от типа кормления (силосного, сенажного и силосно-сенажного) зависит молочная продуктивность животных. Авторами установлено, что использование данного типа кормления способствует повышению молочной продуктивности коров.

Отмечено, что концентратный тип кормления сравнительно эффективен по отношению к некоторым типам кормления (А.П. Тулисов, В.Т. Востриков, Ю.В. Белоусова, 2016; А.В. Пендак, 2017). Проведенные исследования (В.И. Гузенко, И.А. Василенко, 2014) показали, что включение концентратов в рационы дойных коров позволило повысить среднесуточный удой на 11,7 и 13,0 %, повысилось содержание белка на 0,04 и 0,06 % и жира на 0,20 и 0,15 %.

В статье (Д. Гайирбегов, Д. Манджиев, 2013) представлены данные исследований, где была установлена эффективность разных по структуре рационов (силосного-, сенного-, сенажно-концентратного и комбинированного типа кормления) на переваримость и усвоение питательных веществ, динамики живой массы бычков калмыцкой породы.

Сравнительный анализ показал, что при применении силосно-концентратного типа рациона переваримость питательных веществ у животных была более интенсивная, чем при использовании сенно-концентратного типа кормления. При сравнении показателей переваримости веществ у бычков установлено, что при сенажно-концентратном типе рациона интенсивность переваривания выше по всем параметрам в сравнении с сенно-концентратным и силосно-концентратными типами. Сравнительно лучшим по данным переваримости веществ обладали животные, которые были на комбинированном типе кормления. В результате опытов была установлена взаимосвязь между переваримостью питательных веществ и интенсивностью роста животных. Авторы указали, что в период проведения опытов все физиологические показатели организма животных были в пределах установленных норм.

По информации (А.Ф. Крисанов, Ф.А. Крисанов, О.М. Литяйкин, и др., 2012) использование силосно-сенажно-концентратного типа кормления скота в крупных молочных комплексах позволяет получить стабильно высокие удои в течение всего производственного цикла и положительно влияет на воспроизводство вне зависимости от сезона отела.

Вместе с этим имеется информация (И.С. Шалатонов, 2005) и другие, где указывается о нарушении рубцового пищеварения у высокопродуктивных коров при использовании силосно-сенажно-концентратного типа кормления.

Кормовая база скотоводства Якутии характеризуется преобладанием грубых кормов в структуре рационов крупного рогатого скота (С.М. Климов, Н.П. Александров, В.П. Гуляев, и др., 2018; П.Л. Абидуев, Н.И. Кондакова, 2023). Проведенные изыскания (В.В. Панкратов, и др., 2013) по изучению эффективности разных типов кормления в скотоводстве установили, что в зависимости от возраста, сезона года, обеспеченности кормами, рационы животных необходимо структурировать по соотношению сочных и объемистых кормов, а также комбикормов, включая местные кормовые добавки.

Проведенные исследования В.В. Панкратовым (2018), Е.Д. Алексеевым (2018), Н.М. Черноградской, С.Л. Ивановой (2020), В.В. Сысолятиной, П.К. Герасимовой (2020) по изучению особенности кормления крупного рогатого скота в условиях Якутии установили, что рационы животных несбалансированы по питательным и минеральным веществам, а в зимнее время года рацион состоит преимущественно из грубых кормов. В таких рационах имеется дефицит макро- и микроэлементов. В связи с чем, авторы рекомендуют сбалансировать рационы путем включения в них кормовых добавок или использовать полноценные кормосмеси.

В Якутии в основном используют сенно-концентратный тип кормления. При этом лучшим вариантом в скотоводстве региона считается использование данного типа рациона с включением силоса, обеспечивающего максимальное получение молока. Отмечается, что в зимнее время года в большинстве хозяйств региона уровень обеспеченности кормами не отвечает требованиям по нормам кормления. Помимо этого, значительную часть в рационах занимает сено низкого качества. В свою очередь это способствует нарушению обмена веществ у животных, к снижению продуктивности, а также перерасходу кормов на единицу животноводческой продукции (В.В. Панкратов, и др., 2013; Н.М. Черноградская, С.Л. Иванова, 2020; А.В. Винокуров, В.В. Сысолятина, 2020).

Исходя из вышепредставленного можно прийти к выводу о том, что вне зависимости от типа кормления потребность животных в отдельных элементах питания не может быть удовлетворена в полной мере по всем нормируемым показателям, в том числе по микроэлементам и витаминам. Поэтому от качества кормов зависит продуктивность животных.

Качество кормов зависит от некоторых факторов как технологии заготовки и хранения, от климата и других условий (В.И. Георгиевский, Б.Н. Анненков, В.Т. Самохин, 1979; В.П. Клименко, 2014; О.В. Толмацкий, 2017). По мнению (В.П. Клименко, 2019) главный сдерживающий фактор увеличения производства продукции скотоводства – это низкое качество объемистых

кормов, которые в значительной степени определяют тип кормления животных. Поэтому большое значение в практике кормления животных придается комбикормам и различным кормовым добавкам. По причине низкого качества объемистых кормов расходуется большое количество концентратов. Отмечено, что низкое качество кормов негативно отражается на общем физиологическом состоянии скота (сокращение срока лактации до 2-2,5 раз).

Схожего мнения придерживаются О.Н. Короткова, В.Н. Самойлов (2016), О.В. Толмацкий (2017) и П.Л. Абидуев, Н.И. Кондакова (2023).

Потребление кормов содержащих микотоксины отрицательно воздействует на организм животных. Также в статье дается объяснение механизма действия адсорбентов для решения проблемы микотоксинов в кормах (С.А. Попова, Т.И. Скопцова, Е.В. Лосякова, 2017).

Известно, что низкое качество кормов и ограниченность кормовой базы создают недостаток питательных и минеральных веществ в рационах животных, что является одной из причин низкой рентабельности производства. Поэтому создание достаточной качественной прочной кормовой базы является основной задачей для динамичного развития агропромышленного комплекса. При этом качество кормов растительного происхождения зависит от хранения и ряда других условий (В.Г. Косолапова, 2010; П.А. Фоменко, Е.В. Богатырева, Л.А. Корельская, и др., 2016; О.Н. Короткова, В.Н. Самойлов, 2016; Г.И. Бельков, 2018; П.Л. Абидуев, Н.И. Кондакова, 2023).

Использование объемистых кормов и комбикормов высокого качества в кормлении животных является базовым условием для получения достаточного уровня продуктивности (И. Пахомов, Н. Разумовский, 2013; В.П. Клименко, 2014; 2019). В свою очередь этого можно достичь совершенствованием полевого кормопроизводства. Повышения биологической ценности кормов можно добиться за счет улучшения техники возделывания и подбора оптимальных кормовых культур, при внедрении биопрепаратов,

использовании минеральных, органических и органоминеральных удобрений (О.Н. Короткова, В.Н. Самойлов, 2016; В.Г. Косолапова, 2010; Г.И. Бельков, 2018; В.П. Клименко, 2019; и др.).

В регионе существует проблема с производством комбикормов. По этой причине местные товаропроизводители ежегодно терпят значительные убытки на приобретении комбикормов из других регионов, что напрямую сказывается на удорожании продуктов питания (А.В. Титова, 2017; А.В. Пендак, 2017; А.В. Марченко, 2019). Нужно отметить, что на сегодня доказана эффективность использования местных ресурсов природного происхождения в производстве кормов (А.М. Шадрин, В.А. Сеницын, 2008; Н.А. Юрина, С.И. Кононенко, Е.А. Максим, 2016; В.Ф. Радчиков, В.К. Гурин, В.П. Цай, и др., 2016; А.Р. Фархутдинова, М.Т. Сабитов, 2021).

В Якутии имеется достаточно площадей и ресурсного потенциала для организации производства кормов. Земли сельскохозяйственного назначения составляют 19 446,4 тысяч га, из них на долю пастбищ приходится 37 % и соответственно на сенокосы – 63 %, без учета земель под пашню. При этом на пастбищах расположенных вблизи населенных пунктов возрастает антропогенная нагрузка. На отдаленно расположенных участках с лучшей продуктивностью, выпас организуют только для лошадей (И.Н. Винокуров, 2009; Система ведения сельского хозяйства в РС (Я) на период 2016-2020 гг.).

Важная роль в животноводстве придается обеспечению водой. Недостаточное обеспечение водой приводит к резкому снижению продуктивности животных (М.В. Шупик, А.Я. Райхман, 2013). Потребность коз в воде составляет 2,5-4 литров – 2-3 раза в день (Н.Г. Макарецев, 2007; 2012).

Специфические природно-климатические условия Крайнего Севера, как и низкое качество кормов местного производства – основные вызовы для развития сельского хозяйства Якутии (В.В. Панкратов, Н.М. Черноградская, М.Ф. Григорьев, 2015; В.А. Слепцов, Н.М. Черноградская, 2020; А.В. Винокуров, В.В. Сысолятина, 2020).

Известно, что имеется связь между переваримостью питательных веществ рационов и уровнем продуктивности животных (В. Менькин, 2004; В.И. Фисинин, И.А. Егоров, И.Ф. Драганов, 2011; Л.И. Лисунова, 2011). На интенсивность и полноту переваривания питательных веществ рациона влияют следующие факторы: сбалансированность рациона, качество кормов и др. (А.С. Козлов, А.А. Дедкова, С.В. Мошкина, и др., 2009; Д. Гайирбегов, Д. Манджиев, 2013; А.Р. Фархутдинова, М.Т. Сабитов, 2021; и др.).

На степень переваривания и усвоение питательных веществ кормов могут влиять механическая обработка, ферментация, а также степень развития микрофлоры пищеварительной системы. При этом коэффициенты переваривания питательных веществ рациона зависят и от вида животных. Сельскохозяйственных животных можно разделить на основные группы: в первую группу входят жвачные животные, у которых имеется четырехкамерный желудок, это крупный и мелкий рогатый скот, а также олени и другие животные; а во вторую группу входят животные, у которых однокамерный желудок (моногастричные) это лошади, свиньи, собаки и пушные звери, также в этой группе находится сельскохозяйственная птица, у которой двухкамерный желудок. У растительноядных животных, а именно крупного и мелкого рогатого скота, лошадей значительную роль в переваривании клетчатки играет преджелудок, толстый отдел кишечника и микрофлора. Во второй группе всеядных животных пищеварительная система развита сравнительно более равномерно и значительная часть питательных веществ кормов переваривается в кишечнике. Поэтому на интенсивность переваривания веществ рациона оказывает влияние пищеварительная система, тип кормления, вид животных и др. (Н.Г. Макарецев, 2007; 2012).

Полноценное кормление в коневодстве является важным показателем обеспечивающим высокую рентабельность производства. Лошадь хорошо использует энергию кормов, при этом организмом усваивается – до 89 % энергии, содержащейся в переваренных питательных веществах, а энергия, выделяемая с продуктами жизнедеятельности не превышает 12 %. Низкое

качество кормов является одной из причин неэффективного кормления лошадей. Также к проблемам в области кормления лошадей относится дефицит биологически активных веществ в рационах, это касается содержания жирорастворимых витаминов и минеральных веществ. Для решения данного вопроса предлагается разработка рецептур комбикормов, содержащих в достаточном количестве дефицитные нормируемые элементы. При этом отмечается актуальность использования подкормок и различных витаминно-минеральных кормовых добавок. В работе также представлены рецепты специальных комбикормов обеспечивающих максимальную переваримость питательных веществ рационов лошадей (В.В. Калашников, И.Ф. Драганов, В.Г. Мемедейкин, 2011).

В работах (А.П. Калашников, и др., 1985; Н.И. Владимиров, Л.Н. Черемнякова, В.Г. Луницын, и др., 2008; Н.Г. Макарецев, 2012) даны нормы, рационы и основные показатели потребности лошадей в питательных и минеральных веществах.

Дисбаланс макроэлементов в рационах лошадей вызывает специфические симптомы (С.С. Сергиенко, Г.Ф. Сергиенко, Е.Ю. Бородкина, и др., 2011). Поэтому рационы лошадей необходимо нормировать по основным макроэлементам.

В трудах (Т. Дж. Куна, 1983), указано, что несбалансированный рацион, нерегулярное кормление, низкое качество кормов, а также стрессы отрицательно влияют на продуктивность лошадей. Стрессы могут быть вызваны резкими изменениями температуры окружающей среды. Несбалансированность рационов лошадей, а также дефицит микроэлементов вызывает нарушение обмена веществ, способствуя снижению продуктивности. При этом отмечается, что устранение дефицита в питательных веществах у лошадей можно решить скармливанием кормов и добавок, которые содержат необходимый уровень дефицитных веществ. При этом отмечается, что при хроническом дефиците в питательных веществах этого решения недостаточно. Дефицит минеральных веществ в рационах

лошадей можно решить путем скармливания им концентратной смеси, которые содержат необходимое количество макро- и микроэлементов.

О важности минерального питания сельскохозяйственных животных сообщали многие ученые (Н. Warren, 2017; G. Kaya-Karasu, P. Huntington, C. Iben, J.A. Murray, 2018; L.T. Neustädter, J. Kamphues, C. Ratert, 2018; M.J. Adegbeye, M.M. Elghandour, A. Barbabosa-Pliego, J.C. Monroy, M. Mellado, P.R.K. Reddy, A.Z. Salem, 2019; I. Michalak, K. Godlewska, K. Marycz, 2019; М.А. Веротченко, 2019). Анализ научных работ показывает, что в кормлении лошадей нормирование питательных и минеральных веществ в рационах имеет практическое значение.

Поэтому сельскохозяйственным животным скармливают различные препараты микроэлементов. Сравнительно более эффективным считается применение хелатных форм соединений микроэлементов ввиду их более полного использования (Н. Dove, D.G. Masters, A.N. Thompson, 2016; I.K. Taov, T.B. Kagermazov, A.M. Khuranov, 2019; и др.).

В зимний период многократно возрастает необходимость в полноценном кормлении сельскохозяйственных животных. Недостаток кормов ниже требуемого уровня в совокупности с низким качеством, дисбалансом и дефицитом нормируемых элементов в рационе животных приводят к ухудшению обмена веществ, что отражается на здоровье, упитанности, воспроизводстве, сохранности и продуктивности (А.Ф. Абрамов, Н.Т. Попов, Н.Н. Сазонов, 1981; В.В. Панкратов, 2018; Е.Д. Алексеев, 2018; В.В. Сысолятина, П.К. Герасимова, 2020).

Рациональное кормление животных является фундаментом для реализации генетического потенциала в самых разнообразных природно-климатических и хозяйственных условиях. Основа полноценного кормления животных учитывает основные потребности организма во всех питательных и биологически активных веществах (А.П. Калашников, Н.И. Клейменов, В.Н. Баканов, 1985; А.П. Калашников, В.И. Фисинин, В.В. Щеглов, и др., 2003; Б.С. Убушаев, С.А. Слизская, 2023; и др.).

В нормах кормления важным показателем является содержание обменной энергии, от которого зависит уровень продуктивности животных. Поэтому достаточное обеспечение обменной энергией является базовым показателем полноценности кормления животных. Функция обменной энергии заключается в поддержании жизнедеятельности организма животного и ее затратах для производства продукции. Энергетическая ценность рационов в современных детализированных нормах кормления отражена в МДж обменной энергии, отдельно по видам животных в зависимости от половозрастных групп, а также от направления продуктивности (А.П. Калашников, и др., 2003; Л.И. Лисунова, 2011; В.Г. Рядчиков, 2012; Н.Г. Макарцев, 2012).

При анализе рационов обязательным является определение количества сухого вещества и концентрации в нем обменной энергии. От этого зависит обеспеченность животных как энергией, так и другими питательными веществами (А.П. Калашников, и др., 2003). Сухое вещество состоит из органической и неорганической части (В.Г. Рядчиков, 2012).

Роль питательных веществ для всех организмов чрезвычайно важна. Если в рационах животных отмечен дисбаланс или дефицит питательных веществ, наблюдается ухудшение обмена веществ, которое сопровождается резким снижением уровня продуктивности (Л.И. Лисунова, 2011; В.Г. Рядчиков, 2012; Н.Г. Макарцев, 2012; Р.С. Годжиев, О.К. Гогаев, Г.С. Тукфатулин, 2018; А.Д. Копейкин, 2020).

К питательной части корма относят протеин, углеводы и жиры. От их фактического содержания зависит питательность рационов. Минеральная составляющая рационов представлена основными биогенными макро- и микроэлементами (А.П. Калашников, и др., 2003).

Протеин занимает одну из основных ключевых позиций в полноценном кормлении животных, так как животноводческая продукция содержит большое количество белков. В свою очередь белки состоят из аминокислот, которые делят на незаменимые и заменимые. В последнее время

аминокислотам в кормлении животных уделяют особое внимание. Так как биосинтез белка в организме животных зависит от уровня и полноценности кормления. Считается, что под воздействием микрофлоры в рубце расщепляется более 40 % сырого протеина. Для улучшения протеинового питания крупного и мелкого рогатого скота можно использовать мочевины в составе комбикормов, кормосмесей, амидо-концентратные, карбамидо-цеолитовые добавки и др. Отмечено, что цеолиты удерживают молекулы аммиака и по мере прохождения процесса пищеварения постепенно высвобождают удержанные молекулы в общую пищевую массу, тем самым способствуя их лучшему использованию микроорганизмами для производства микробиального ценного белка. В соответствии с общепринятыми детализированными нормами кормления животных, обеспеченность протеина в рационах оценивают по содержанию переваримого и сырого протеина. Для должного обеспечения потребностей жвачных животных в протеине важно контролировать соотношение расщепляемого и нерасщепляемого протеина в рубце, при этом оптимальным считается их соотношение 60-70:30-40 (А.П. Калашников, и др., 2003).

Потребность в аминокислотах у телят до 2-х месячного возраста при условии содержания 25 % сырого протеина от сухого вещества рациона составляет: цистин – 0,38 %, лизин – 2,12 %, гистидин – 0,67 %, аргинин – 1,62 %, аспарагловая кислота – 1,16 %, серин – 0,54 %, глицин – 3,5 %, глютаминовая кислота – 1,29 %, треонин – 0,92 %, аланин – 1,18 %, тирозин – 0,54 %, метионин – 1,48 %, валин – 2,62 %, лейцин + изолейцин – 1,31 %, фенилаланин – 1,03 %, пролин – 2,85 %, а также триптофан – 0,25 % (Н.А. Шманенков, 1970).

В целях улучшения протеиновой питательности рационов животных дополнительно используют нетрадиционные корма и кормовые добавки (J.R. Kawas, H. Andrade-Montemayor, C.D. Lu, 2010; F. Gaggia, P. Mattarelli, B. Biavati, 2010; A.U. Deen, N. Tyagi, R.D. Yadav, S. Kumar, A.K. Tyagi, S.K. Singh, 2019; В.В. Волков, Л.М. Осинская, А.Е. Беленькая, и др., 2023).

Углеводы занимают особое место в кормлении животных. Обеспеченность в обменной энергии животных зависит от фактического содержания углеводов в кормах. В кормлении животных углеводы делят на сырую клетчатку и БЭВ. Сырая клетчатка представлена преимущественно целлюлозой, гемицеллюлозой и другими инкрустирующими веществами. Уровень переваривания клетчатки напрямую зависит от микрофлоры рубца. Другая часть углеводов представлена БЭВ, в эту группу входят сахара, крахмал, органические кислоты, глюкозиды и прочие вещества. Среди указанных веществ – сахара и крахмал имеют наибольшее значение, поэтому они отдельно отражены в рекомендуемых нормах кормления животных. При дефиците углеводов в рационах животных возникает нарушение обмена веществ, это сопровождается снижением продуктивности и ухудшением воспроизводства. Считается, что у жвачных животных оптимальный уровень клетчатки должен составлять от 20 до 22 % (А.П. Калашников, и др., 2003; Н.А. Яцко, Н.А. Шарейко, Н.П. Разумовский, и др., 2012).

Жиры или липиды, также являются основными источниками энергии. При окислении жиров в единице объема выделяются в 2,25 раза больше энергии по сравнению с углеводами. Роль жиров не ограничивается только в обеспечении энергией организма. Они также входят в состав жидкостей клеток и тканей. При дефиците жиров в рационах животных, наблюдается нарушение обмена веществ, которое сопровождается задержкой роста молодняка, снижением продуктивности. Известно, что при заготовке сена теряется значительная часть жиров, так в зеленой массе трав содержится в среднем 2-3 % жира, а в сене 1,3-1,5 % соответственно. Считается, что в силосованном корме содержание жира больше по сравнению с сеном. Поэтому сбалансированные рационы должны обеспечить поступление жира в организм выращиваемого молодняка в среднем 150-200 г, а для дойной коровы с годовым удоем 5000 кг поступление жиров должно варьировать в пределах 500-1000 г в сутки (А.П. Калашников, и др., 2003; Н.А. Яцко, Н.А. Шарейко, Н.П. Разумовский, и др., 2012).

Известно, что недостаточная обеспеченность витаминами рационов животных, способствует проявлению специфических заболеваний, отрицательно отражается на воспроизводительной способности, сохранности и продуктивности. При дефиците биологически активных веществ проявляются симптомы гиповитаминозов, макро- и микроэлементозов. Указанные незаразные заболевания приводят к быстрому снижению продуктивности и ухудшению воспроизводства животных, задержке роста молодняка, сокращению срока хозяйственного использования, к значительному перерасходу кормов на производство продукции. При этом у животных развиваются алиментарные болезни (Н.А. Шарейко, и др., 2005).

Витамины чрезвычайно важны для жизнедеятельности организма животных. Поэтому их поступление с кормами должно удовлетворять потребностям организма животных. Витамин А синтезируется в организме и обеспечивает оптимальное состояние работы тканей и клеток, участвует в обмене веществ, а также в синтезе гормонов. У дойных коров потребность в данном витамине в среднем составляет 3200 МЕ/кг сухого вещества рациона. Дефицит данного витамина в рационах коров, вызывает снижение его содержания в молоке, крови и печени, при этом ухудшается зрение и воспроизводительная способность. При избытке витамина возникает А-гипервитаминоз, сопровождается симптомами как слабость, дегенерация органов (печени, селезенки и почек), также может возникнуть аборт. В зимнее время года восполнение витамина А у крупного рогатого скота происходит за счет потребления животными кормов, содержащих большое количество каротина, а именно качественного сена, сенажа, силоса, корнеплодов, травяной и хвойной муки. В целях устранения А-авитаминоза у коров рекомендуется давать витамин А в количестве 100-120 тыс. МЕ в сутки на голову. В летнее время года потребность животных в витамине А покрывается за счет зеленой травы. Для оценки обеспеченности в витамине А необходимо проанализировать состав кормов, крови и продукции (Н.А. Шарейко, и др., 2005; М.В. Шупик, А.Я. Райхман, 2013).

Каротин является важным показателем характеризующим полноценность кормления. Поэтому его содержанию в рационах животных уделяют особое внимание. В рационах ремонтного молодняка содержание каротина должно соответствовать по возрастным периодам. В месячном возрасте с живой массой животного 48 кг содержание каротина в рационе должно составлять не менее 35 мг; и так далее.

Отмечено, что содержание каротина в силосе приготовленном из картофеля (70 %) и моркови (30 %) составляет 13 мг, а в силосе из картофеля (40 %), свеклы (30 %) и отавы клевера (30 %) составляет в среднем 3 мг, в силосе изготовленном из початков кукурузы (45 %), свеклы (45 %) и люцерны (10 %) содержание каротина достигает до 4 мг. При этом отмечается разное количество содержания каротина в сенаже из разнотравья. Сравнительно лучшим результатом в сохранении каротина в 3,5-4 раза достигается при использовании антиоксидантов. Антиоксиданты – это добавки способствующие снижению процессов окисления жиров и сохранению каротина в кормах. В настоящее время обосновано применение антиоксидантов при хранении кормов животного и растительного происхождения, а также комбикормов (А.П. Калашников, и др., 2003; А.И. Токарь, Г.Н. Вяйзенен, 2007). Необходимо отметить, что средняя потребность в каротине для дойной коровы в сутки составляет в количестве 50-60 мг на кормовую единицу (М.В. Шупик, А.Я. Райхман, 2013).

Витамин Д чрезвычайно важен для организма, так как его основная функция заключается в регулировании фосфорно-кальциевого обмена веществ, участвует в формировании костной ткани. Недостаток в данном витамине у животных обычно отмечен зимой, при этом происходит нарушение обмена веществ, снижение продуктивности, у молодняка развивается рахит, а у взрослых животных – остеомаляция. Считается, что у дойных коров суточная потребность в витамине Д равна 1 тыс. МЕ на кормовую единицу (М.В. Шупик, А.Я. Райхман, 2013).

Содержания эргокальциферола в сене составляет в порядке 400-900 МЕ/кг, а в облученных дрожжах их содержание доходит до 20 тыс. МЕ в 1 кг массы. Поэтому для лучшего восполнения данного витамина свиньям и крупному рогатому скоту в рационы включают облученные дрожжи. Хорошими источниками витамина Д служат различные специальные растворы и концентраты эргокальциферола (от 5 до 500 тыс. МЕ в 1 мл) (Н.А. Шарейко, и др., 2005).

Значение витамина Е (токоферола) крайне важно для животноводства, поскольку его спектр влияния широк в прямом смысле. Дефицит витамина отмечается зимой, при этом у животных наблюдается нарушение белкового и углеводного обмена веществ, возникает мышечная дистрофия, некроз печени, ожирение и анемия, а также ухудшение воспроизводства. Суточная потребность в витамине Е у коров равна 10-30 мг/кг сухого вещества рациона. Известно, что с обменом этого витамина в организме животных тесно взаимосвязано с селеном. Дефицит витамина можно восполнить путем включения в рационы животных кормовых добавок содержащих селен (М.В. Шупик, А.Я. Райхман, 2013).

Витамин К особенно важен в птицеводстве. Недостаток данного витамина у жвачных редко отмечается. При увеличении доли кормов животного происхождения в рационах сельскохозяйственной птицы, пропорционально возрастает и их потребность в данном витамине. Витамин К в большом количестве содержится в зеленой массе трав (20 мг/кг), сене, травяной муке из люцерны (до 25 мг/кг), горохе (1,5 мг/кг), картофеле (1,0 мг/кг), овсе (0,8 мг/кг), пшенице (0,5 мг/кг), кормовой свекле (0,5 мг/кг), силосе и других растительных кормах. При дефиците данного витамина у животных нарушается свертываемость крови, возникающая вследствие активности протромбина. В целях достаточного обеспечения в витамине К поросятам в заменитель цельного молока вводят его в рацион по 2-5 мг (Н.А. Шарейко, и др., 2005).

Как отмечается (Н.А. Шарейко, и др., 2005), обычно в кормах содержание витаминов Е, К, С и группы В приходится в достаточном количестве, за исключением витамина В₁₂. Указанный витамин имеется в составе сапропелей и водорослей, а также в кормах животного происхождения. Для наиболее точного определения уровня содержания витаминов в рационах животных необходимо проанализировать корма и получаемую продукцию.

В рекомендациях (Л.М. Двинская, Л.В. Решетова, М.В. Сорокин, и др., 1989) более подробно описано витаминное питание сельскохозяйственных животных, а также даны меры по профилактике гиповитаминозов.

Таким образом, создаваемые оптимальные условия кормления животных способствуют устранению нарушения обмена веществ и авитаминозов (А.П. Калашников, и др., 2003; Н.Г. Макарецев, 2007; Л.И. Лисунова, 2011; В.Г. Рядчиков, 2012).

Особое значение в кормлении животных уделяется минеральным веществам. Они играют главную роль в обеспечении организма животных структурными элементами, а их дефицит или избыток приводит к значительному ущербу (Н.Н. Кердяшов, 2007; И.Д. Арнаутовский, Д.Е. Мурашкин, 2015; М.Г. Маликова, М.Т. Сабитов, и др., 2023).

Исследователи (С. Wenk, 2000; В. Markert, G. Kayser, S. Korhammer, J. Oehlmann, 2000; С.Е. Hostetler, R.L. Kincaid, M.A. Miranda, 2003; R.K. Rude, H.E. Gruber, 2004; К.О. Soetan, С.О. Olaiya, O.E. Oyewole, 2010; H. Dove, D.G. Masters, A.N. Thompson, 2016; H. Berger, F. Bilotto, L.W. Bell, C.F. Machado, 2017; A. Mengistu, G. Kebede, F. Feyissa, G. Assefa, 2017) указывают на то, что дисбаланс макро- и микроэлементов в рационах животных приводит к различным последствиям, это отражается в снижении качества воспроизводства и продуктивности.

Следует отметить, что более половины незаразных заболеваний у животных и птиц связаны с дефицитом макро-, микроэлементов в почвах, воде и кормах. К таким эндемическим заболеваниям относятся беломышечная

болезнь, энзоотическая остеодистрофия, гипокупроз, гипокобальтоз и другие (Н.А. Шарейко, и др., 2005).

Поступление макро- и микроэлементов в организм животных должно соответствовать с их потребностями. Основные источники поступления макро- и микроэлементов являются корма и вода (А.П. Калашников, и др., 2003). Восполнение организма животных на достаточном уровне макро- и микроэлементами нормализует их воспроизводительную способность и продуктивность (Y. Nys, P. Schlegel, S. Durosoy, C. Jondreville, A. Narcy, 2018; V.E. Ulitko, L.A. Rykhtina, O.E. Erisanova, L.Yu. Gulyaeva, 2018; V.E. Ulitko, 2018; Л.А. Неменуцкая, Л.Ю. Коноваленко, Т.А. Щеголихина, 2021).

При организации полноценного кормления животных, необходимо сбалансировать рационы по всем питательным и минеральным веществам. Поэтому нужно учесть биологическую роль отдельных макро- и микроэлементов, а также характер взаимодействия между отдельными компонентами рациона (Н.А. Шарейко, и др., 2005; Ф.И. Фурдуй, и др., 2013; А.Д. Копейкин, 2020; и др.).

Биологическое значение макро- и микроэлементов в организме животных в широком смысле разнообразно. Они принимают участие в биосинтезе веществ, формировании структурных элементов клеток и тканей, поддержании внутреннего постоянства, водно-солевого баланса и прочее (P.A. Harris, M. Coenen, D. Frappe, L.B. Jeffcott, H. Meyer, 2006; N. Memiši, J. Lević, N. Ilić, 2014; I.K. Taov, T.B. Kagermazov, A.M. Khuranov, 2019; A.B. Лапистов, 2020; А.А. Байсакалов, В.А. Ракецкий, 2021).

В организме животных выявлено свыше 60 химических элементов, из которых половина биогенного характера. Химические элементы обнаруженные в организме разделяют на макро- и микроэлементы, которые подразделяют на жизненно необходимые или по другому их называют как эссенциальные, вторая группа это условно-необходимые и химические элементы с недостаточно изученными свойствами (В.И. Георгиевский, Б.Н. Анненков, В.Т. Самохин 1979; А.В. Жолнин, 2012).

По В.И. Георгиевскому, Б.Н. Анненкову, В.Т. Самохину, (1979), жизненно необходимые элементы должны соответствовать требованиям: достаточное количество содержания химического элемента в организме определенного вида; закономерное последовательное расположение элемента в тканях; при дефиците или переизбытке данного элемента в рационе у животных возникают специфические симптомы нарушения обмена веществ и определенные изменения в биохимических процессах, которые отражаются на физиологии и продуктивности; изменения вызванные дисбалансом определенного элемента устраняются путем регулирования элемента в рационах. В указанной схеме метаболические взаимосвязи пятнадцати жизненно важных элементов представлены как связи. Данная схема не учитывает возможные варианты взаимодействий с условно необходимыми элементами. Необходимо отметить, что под синергизмом понимается как взаимная абсорбция их в пищеварительной системе, при этом взаимодействуя и активируя обменные функции на различном уровне. Если характер взаимодействия элементов в процессе пищеварения затормаживают взаимную абсорбцию, то данный вид связи называют антагонистом. При этом реакция бывает обоюдной или может протекать только в одну сторону. Необходимо учитывать то, что взаимодействия элементов в организме могут быть нарушены при условии дисбаланса в рационах животных некоторых питательных веществ, в том числе и витаминов. Здесь необходимо учесть и индивидуальные особенности физиологии животных (А.В. Жолнин, 2012).

В представленной модели В. Momcilovic, (1987) характер взаимодействия химических элементов в организме сравнительно больше чем в первой схеме. В данной модели количество антагонистических связей намного больше, чем синергических. Автор объясняет это тем, что первые связи более выражены и в практике кормления животных проявляются часто, характеризующиеся специфическими симптомами их дефицита. При этом данная модель, как и вышеуказанная схема, полностью не показывает вероятные вариации взаимодействий отдельных элементов. Исходя из этого

вероятность комбинаций взаимодействий отдельных элементов гораздо шире, чем можно представить в силу особенностей к способности образованию возможных химических связей. Необходимо отметить, что по данному вопросу на сегодня нет единого мнения (А.В. Жолнин, 2012).

Поэтому характер взаимодействия химических элементов между собой в организме животных, необходимо более подробно рассмотреть. При этом необходимо уточнить их биологическую роль в кормлении животных.

Кальций (Ca) – является распространенным макроэлементом в организме; самая высокая его концентрация приходится на костную ткань и зубы (более 95 %). Этот макроэлемент участвует в активации ферментных систем и свертывании крови. Элемент принимает участие в регулировании проницаемости клеток. Обмен кальция в организме регулируется гормонально и тесно взаимосвязан с фосфором и цинком. Высокая концентрация кальция отмечается в сене и зеленых кормах (соответственно 4,2 до 20 г/кг сухого вещества), а меньшее в бобовых и корнеплодах (от 0,5 до 2,9 г/кг) и зерновых до 0,6-2,8 г/кг. Усвоение макроэлемента при сбалансированном кормлении крупного рогатого скота в среднем составляет 40-70 %. Избыток элемента вызывает атрофию паращитовидной железы, при этом нарушается обмен марганца, железа, магния и йода, снижается переваримость питательных веществ. Поступление кальция в организм животных должно соответствовать требованиям установленными нормами кормления в зависимости от вида, направления продуктивности, половозрастных групп и др. В качестве хорошего источника данного элемента отмечают кормовой мел (доля кальция доходит – до 34 %), молотые известняки (содержание кальция 24-30 %), преципитат (дикальцийфосфат) и другие минеральные кормовые добавки (Н.А. Шарейко, и др., 2005).

При дефиците кальция у животных проявляются различные последствия. Например, у молодняка развивается рахит, это в свою очередь свидетельствует о нарушении минерализации костей; а у взрослых особей может привести к остеомаляции и остеопорозу (Ф.И. Фурдуй, и др., 2013).

Значение фосфора (P) и различных соединений с его участием в организме животных имеет многообразный характер; потому что с ним связан обмен веществ. Этот макроэлемент присутствует в нуклеиновых кислотах, белках и костной ткани; участвует в активизации ферментов; и др. Считается, что для нормальной жизнедеятельности организма корове необходимо 12 г фосфора на 1 голову в сутки с расчетом на производство молока, а молодняку с живой массой 300 кг необходимо 20 г фосфора на голову в сутки. По мере роста молодняка потребность их в фосфоре и кальции только увеличивается, это объясняется интенсивным ростом и развитием костной и мышечной ткани. Установлено, что мясо откормленных бычков на рационах с достаточным содержанием фосфора, характеризуются лучшими органолептическими характеристиками. Необходимо отметить, что обмен фосфора в организме тесно взаимосвязан с кальцием и калием. Поэтому дефицит фосфора снижает усвоение кальция (Н.А. Шарейко, и др., 2005).

Оптимальным соотношением кальция к фосфору в рационах коров считается 1,4-1,5:1; для свиней – 1,2:1; для кур-несушек – 3-4:1 и для молодняку птиц 1,2-1,5:1 (Ф.С. Хазиахметов, 2011).

Дефицит фосфора у животных приводит снижению продуктивности, проявляются признаки остеомаляции или остеопороза, а у молодняку приводит к рахиту. Это сопровождается снижением уровня содержания фосфора в сыворотке крови (Ф.И. Фурдуй, и др., 2013).

Калий (K) участвует в создании осмотического давления в клетках и жидкостях организма. Калий необходим для биосинтеза ферментов и работы рубцового пищеварения (Н.А. Шарейко, и др., 2005). В данном элементе животные не испытывают дефицита, так как калий содержится в кормах в достаточном объеме (А.П. Калашников, и др., 2003).

Натрий (Na) и хлор (Cl) – поступают в организм животных в виде соединения NaCl (хлорид натрия). Поваренная соль – нужный и базовый элемент рационов сельскохозяйственных животных. Жвачным животным обеспечивают доступ к лизунцам, а для свиней и птиц дают в измельченном

виде. Использование поваренной соли в кормлении животных обосновано его ограниченными запасами макроэлементов в организме (Ф.С. Хазиахметов, 2011). Базовая функция этих макроэлементов – обеспечение осмотического давления внеклеточных жидкостей; регулирование кислотно-щелочного и водно-солевого балансов (Ф.И. Фурдуй, и др., 2013). Натрий нужен для оптимального развития нервно-мышечной системы. Дефицит элемента нарушает углеводный обмен; это отражается на ряде тяжелых последствий: извращение аппетита, задержка роста молодняка, снижение продуктивности. Малое содержание натрия в крови животных указывает на почечную недостаточность, а в некоторых случаях циррозе печени (Л.С. Фролькис, 2009аб).

Магний (Mg) в организме связан с обменом кальция и фосфора. В основном элемент содержится в костной ткани (до 70 %), остальная часть приходится в мягких тканях и межклеточных жидкостях. Данный элемент участвует в поддержании кислотно-щелочного баланса и активизации различных ферментов, а также участвует в углеводном обмене. Усвоение магния у жвачных достигает до 20-40 %. Основным источником данного элемента являются растительные корма (Н.А. Шарейко, и др., 2005). При дефиците магния у крупного рогатого скота наблюдается гипوماгнемия (Ф.И. Фурдуй, и др., 2013). Дефицит магния у высокопродуктивного крупного рогатого скота можно восполнить скармливанием кормовых добавок содержащих магний. В настоящее время имеется достаточно много коммерческих предложений относительно кормовых добавок содержащих магний (А.И. Токарь, Г.Н. Вяйзенен, 2007). При этом отмечено (А.П. Калашников, и др., 2003), что животные не испытывают дефицита в данном макроэлементе, так как он присутствует в кормах в необходимом количестве.

Сера (S) – является базовым структурным элементом белков, аминокислот, витаминов и гормонов. Сера поступает в организм животного с кормами в формах различных белков, сульфатов, а также других неорганических соединений. Дефицит этого элемента сказывается на

снижении синтеза серосодержащих веществ. Помимо этого, снижается переваримость клетчатки. При недостатке метионина задерживается рост и развитие молодняка. Поэтому необходимо придерживаться отношения натрия к сере от 12:1 до 20:1 и отношения азота к сере 9:1 (Н.А. Шарейко, и др., 2005).

Сульфаты в организме выполняют защитную функцию, нейтрализуют токсичные вещества, при реакции с ними образуя безопасные соединения. Хондроитинсульфат играет важную роль в процессе кальцификации. Необходимо отметить, что сера в организме крупного рогатого скота используется многократно (Ф.И. Фурдуй, и др., 2013).

Эффективность использования медного купороса в качестве подкормки для овец указано в статье (Р.Н. Одынец, М.У. Мамбетов, 1964). Позже Р.В. Веселухин, (1970) доказали практическую целесообразность использования медно-серной подкормки в целях повышения продуктивности овец. В работе (Р.Н. Одынец, Н.К. Нигматуллина, 1971) представлены данные об активности АЛТ и АСТ сыворотки и цельной крови овец при включении в рационы метионина, солей кобальта, меди и йода.

Железо (Fe) в организме животных входит в состав железосодержащих белков и некоторых ферментов. Основные свойства этого микроэлемента связано с транспортными белками, а именно гемоглобином и сидерофилином. При дефиците железа в организме снижается биосинтез гемоглобина и вследствие этого в проявлении железодефицитной анемии, плохого аппетита, задержке роста, ухудшению иммунитета. Потребность в данном элементе у телят составляет до 50 мг/кг, молодняка – 50-70 мг/кг, у коров этот показатель равен до 40 мг/кг сухого вещества корма (Н.А. Шарейко, и др., 2005).

Большое количество железа содержится в зеленой массе трав, силосе, зернобобовых, отрубях и других растительных кормах (А.И. Токарь, Г.Н. Вайзенен, 2007). Следует отметить, что потребность в железе у животных встречается редко. Дефицит в этом элементе испытывают чаще поросята и цыплята (Ф.С. Хазиахметов, 2011).

Медь (Cu) в организме с биологической точки зрения связана с железом и витамином В₁₂. Данный элемент влияет на эритропоэз, принимает важное участие в процессе образования гемоглобина, работы некоторых ферментных систем, роста волосяного покрова, воспроизводительных способностей и молочной продуктивности животных. Дефицит данного элемента приводит к многочисленным последствиям, таким как анемия, депигментация и алопеция волосяного покрова, задержке роста и развития, недоразвитости костей, остеопорозу, а также извращению аппетита (Н.А. Шарейко, и др., 2005).

При недостатке меди у животных нарушается обмен веществ. Недостаток меди в рационах животных отмечен в биогеохимических провинциях, где в почвах и растениях имеется дефицит меди и избыток молибдена и сульфатов (Ф.И. Фурдуй, и др., 2013).

В работе Р.Н. Одынец, П.П. Валуйский, (1964) представлены данные по обмену меди у лактирующих коров при разном уровне содержания в рационах. В другой работе (Р.Н. Одынец, В.Д. Двугрошева, Э.М. Токобаев, 1970) представлены особенности обмена меди у валухов и лактирующих коров.

Как указывают А.И. Токарь и Г.Н. Вяйзенен, (2007) недостаток меди в рационах животных можно устранить при использовании сульфата меди в качестве подкормки.

Важность кобальта (Co) стала понятной после открытия витамина В₁₂. Кобальт чрезвычайно важен для рубцовой микрофлоры и биосинтеза витамина В₁₂. Дефицит кобальта приводит к недостатку витамина В₁₂, это в свою очередь проявляется в слабости и истощении животных (Н.А. Шарейко, и др., 2005; А.И. Токарь, Г.Н. Вяйзенен, 2007; и др.). О потребности ярок в кобальте писал Р.Н. Одынец (1967).

У животных при недостатке микроэлемента возникает гипокобальтоз, что отражается в нарушении обмена веществ и в проявлении гиперхромной анемии, гипотонии и атонии преджелудков, снижается воспроизводство. Недостаток элемента у животных также может вызвать избыток марганца и стронция в рационах. Дефицит кобальта отмечается в районах, где в почвах и

растениях низкое содержание данного элемента. На сегодняшний день гипокобальтоз редкость – это результат внедрения комбикормов и кормовых добавок, содержащих в составе дефицитный элемент (П.П. Валуйский, Р.Н. Одынец, 1968; Ф.И. Фурдуй, и др., 2013).

Основная функция марганца (Mn) в организме это активация ферментативных процессов, которые связаны с обменом питательных веществ. У крупного рогатого скота при острой нехватке элемента проявляются различные специфические симптомы дефицита – деформация конечностей, утолщение суставов, скованность, а также отмечается слабый рост (Н.А. Шарейко, и др., 2005).

Необходимо отметить, что в естественных условиях у жвачных животных острой нехватки данного элемента встречается редко (А.И. Токарь, Г.Н. Вяйзенен, 2007; Ф.И. Фурдуй, и др., 2013; А.А. Байсакалов, В.А. Ракецкий, 2021).

Цинк (Zn) в организме животных содержится во всех тканях и органах, в некоторых ферментах, значительная концентрация этого элемента приходится на костную ткань. Элемент обладает антиоксидантными свойствами и является синергистом витамина Е. При недостатке этого микроэлемента у животных проявляется цинковая недостаточность; это характерно, где в почвах содержание подвижного цинка составляет менее 3 мг/кг (Ф.И. Фурдуй, и др., 2013).

При недостатке цинка у молодняка скота наблюдается задержка роста и развития, а также ухудшается кожный и волосяной покров (Н.А. Шарейко, и др., 2005).

Обычно в кормах растительного происхождения цинк содержится в достаточном количестве. Поэтому у жвачных животных недостаток в этом элементе встречается редко. При этом отмечено, что цинк входит в состав различных минеральных кормовых добавок, а также представлен в виде карбонатов и сульфатов (А.И. Токарь, Г.Н. Вяйзенен, 2007).

Йод (J) содержится в небольших объемах во всех тканях и секретах организма. Элемент входит в состав тироксина – гормона щитовидной железы. Дефицит йода в рационе крупного рогатого скота вызывает нарушения обмена веществ. При этом снижается синтез тироксина и снижается иммунитет, продуктивность и воспроизводительные способности, приводит к проявлению эндемического зоба и рождению слабого потомства. Дефицит элемента отмечен повсеместно, так как он содержится в малом количестве в почвах. При этом указывается, что наиболее подвержен дефициту данного элемента молодняк (Н.А. Шарейко, Н.А. Яцко, И.Я. Пахомов, и др., 2005). Имеются случаи дефицита йода при избытке в рационе других макро-микроэлементов, таких как марганец, кальций, бром, свинец, фтор (Ф.И. Фурдуй, и др., 2013). Недостаток микроэлемента у животных можно восполнить при скармливании им йодосодержащих добавок (А.И. Токарь, Г.Н. Вяйзенен, 2007).

Биологические функции селена (Se) заключаются в участии в антиоксидантной защите, клеточном иммунитете, связан с биосинтезом некоторых аминокислот и белков, а также участвует в детоксикации тяжелых металлов и хлорорганических соединений в организме животных (Н.А. Шарейко, и др., 2005; M.P. Marin, E.N. Pogurschi, I. Marin, C.G. Nicolae, 2020; А.В. Лапистов, 2020).

Недостаток селена в кормах у телят проявляется в специфическом заболевании беломышечной болезнью, а переизбыток ведет к щелочной болезни. Селеновый токсикоз может возникнуть при поедании животными некоторых видов растений, это в свою очередь объясняется тем, что в некоторых растениях и почвах концентрация элемента высока. Поэтому селен в метионине, цистине и в некоторых других белках может встречаться. Для достаточного обеспечения селена в рационах животных включают витамин Е или селенит натрия. В целях решения данной проблемы разработаны специальные селеносодержащие кормовые добавки селплекс, селекор и пр. Необходимо отметить, что разработанные кормовые добавки более удобны в

практическом использовании, так как в чистом виде селен токсичен и даже самая малая передозировка опасна (А.И. Токарь, Г.Н. Вяйзенен, 2007).

В случаях отравления селеном у животных могут возникнуть многочисленные поражения систем, в том числе центральной нервной системы, различных органов, таких как печень, почки и сердце. Отмечены случаи отравления животных в обогащенных селеном районах в сочетании взаимодействия элемента со свинцом и кобальтом (Ф.И. Фурдуй, и др., 2013).

Молибден (Mo) в организме входит в состав многих ферментов. В определенных концентрациях молибден может быть токсичным, в зависимости от физиологии, индивидуальных особенностей животного, сезона года и его концентрации в кормах. В практике кормления недостаточность элемента и острая потребность в нем в литературе не отмечена (Н.А. Шарейко, и др., 2005; А.И. Токарь, Г.Н. Вяйзенен, 2007; Ф.И. Фурдуй, и др., 2013; и др.).

Необходимо добавить, что для регулирования кислотно-щелочного баланса в организме животных, нужно контролировать соотношение макро- и микроэлементов в рационах. Особенно по кислотным элементам, таким как фосфор, сера и хлор, а также щелочным элементам как кальций, натрий, калий и магний (А.И. Токарь, Г.Н. Вяйзенен, 2007).

Устранение дефицита макро-микроэлементов в рационах животных, можно решить при включении кормовых добавок и кормосмесей, обладающих соответствующим качественным составом (М.М. Ndamitso, J.O. Jacob, S. Idris, T. Jimoh, 2010; I. Orjales, C. Herrero-Latorre, M. Miranda, F. Rey-Crespo, R. Rodríguez-Bermúdez, M. López-Alonso, 2018; А.В. Лапистов, 2020).

Исходя из вышепредставленного можно прийти к выводу о том, что питательные и минеральные вещества, а также витамины играют важную роль в функционировании организма, они входят в состав всех жидкостей, аминокислот, ферментов, клеток, тканей, систем организма. Дисбаланс, дефицит или переизбыток нормируемых элементов в рационах животных отрицательно воздействует на физиологическое состояние и способствует

снижению их продуктивности. Многие исследователи (J.P. Goff, 2006; В.И. Левахин, И.Ф. Горлов, В.В. Калашников, и др., 2008; Н.А. Юрина, С.И. Кононенко, Е.А. Максим, 2016; В.Ф. Радчиков, В.К. Гурин, В.П. Цай, и др., 2016; А.Р. Фархутдинова, М.Т. Сабитов, 2021) в качестве решения вышеуказанных проблем рекомендуют включать в состав рационов животных различные кормовые добавки природного происхождения.

Таким образом, анализ актуальной информации по полноценному кормлению животных показал, что имеются резервы и пути решения для совершенствования системы кормления сельскохозяйственных животных. В регионах, где в кормах имеется дефицит биологически активных веществ, оптимизация рационов сельскохозяйственных животных по нормируемым элементам, представляет крупную научно-хозяйственную проблему. В связи с этим нужно разработать комплексные кормовые добавки для сельскохозяйственных животных, обеспечивающие наиболее полную реализацию продуктивного потенциала и экономическую эффективность животноводства в условиях Якутии.

1.3 Использование различных кормовых добавок в кормлении животных

Известно, что корма растительного происхождения не могут в полной мере обеспечить организм высокопродуктивных животных во всех питательных и минеральных веществах, в том числе витаминах по требуемым нормам кормления. Поэтому кормовые рационы, включающие несколько компонентов сравнительно более эффективны в условиях интенсификации производства продукции животноводства. Эффективность технологии кормления объясняется тем, что дефицитные элементы в рационе восполняются другими кормовыми источниками и добавками (Е.М. Кислякова, А.А. Ломаева, 2017; В.Н. Трубников, А.А. Гребенкин, 2018; А.

Patra, M. Lalhriatpuii, 2019; В.Н. Романов, Н.В. Боголюбова, 2019; А.А. Байсакалов, В.А. Ракецкий, 2021). По этим причинам вопросы совершенствования кормления сельскохозяйственных животных являются актуальной задачей для науки и производства.

Во многих публикациях (М.И. Сложенкина, А.Н. Струк, Б.К. Болаев, и др., 2017; А.В. Мифтахутдинов, Э.Р. Сайфульмулюков, Е.А. Ноговицина, и др., 2020; П.А. Лагутов, 2020; и др.) отмечается, что, в целях коррекции стрессов в рационы сельскохозяйственных животных включают различные кормовые добавки природного происхождения, которые обладают антистрессовым действием.

При организации полноценного кормления животных и птиц важной задачей является балансирование рационов по нормируемым элементам, а также по витаминам. В качестве решения вопроса можно использовать различные кормовые добавки (Н.В. Salem, Т. Smith, 2008; S.A. Abdelnour, М.Е.А. El-Hack, А.А. Swelum, А. Perillo, С. Losacco, 2018; F. Pino, N.L. Urrutia, S.L. Gelsinger, А.М. Gehman, А.Ј. Heinrichs, 2018; P. Vila-Donat, S. Marín, V. Sanchis, А.Ј. Ramos, 2018).

Использование балансирующих кормовых добавок в кормлении животных улучшает состав рационов. На сегодня разработка новых кормовых добавок представляет особую актуальность для отрасли животноводства (Н.Н. Кердяшов, 2007; В.И. Левахин, И.Ф. Горлов, В.В. Калашников, и др., 2008; Ю.В. Аржанкова, И.В. Балабкина, 2020).

Нетрадиционные корма в животноводстве получили широкое распространение. К нетрадиционным кормовым источникам белка и энергии относят нефтехимическое сырье, лигниноцеллюлозные материалы, кератиновые отходы, кожевенные отходы, небелковый азот, городские и кухонные отходы, активированный ил, отходы растениеводства и животноводства. В последнее время в производстве кормовых добавок чаще используют микробный белок, водоросли, бактерии, дрожжи и плесени, синтетические препараты, отходы лесозаготовительного производства, в том

числе хвоя. В хвое содержится большое количество каротина, витамина С, железа и марганца. В качестве технического решения для снижения концентрации эфирных масел при производстве хвойной муки предлагается дополнительная экстракция, выпаривание или другая обработка (Я. Барта, Г. Бергнер, Я. Бучко и др., 1984).

Химическая промышленность выпускает широкий ассортимент кормовых добавок. Следует отметить, что многие их аналоги встречаются в природе. К примеру хлористый натрий, мел, известняк, ракушки мидий, костная мука, фосфориты, сапропели, природный цеолит, соли микроэлементов и прочее (Н.Г. Макарецев, 2012).

Существует способ обогащения рационов животных макро- и микроэлементами с помощью клинкерной пыли (побочный продукт цементного производства). Данное решение позволяет повысить минеральную обеспеченность рационов, но при этом имеет существенные ограничения в периоде кормления, также существует вероятность накопления в органах животных отдельных элементов тяжелых металлов, содержащихся в пыли (Б.Г. Рогачев, Н.А. Неретин, 1999).

В Российской Федерации и за рубежом природные минеральные ресурсы используются в самых разных направлениях производства (А.Л. Дергачев, В.И. Старостин, 2018; Э. Магнус, Л. Олоф, 2019). Природные минеральные ресурсы обладают уникальным химическим составом и индивидуальной пористой структурой определяющей их сорбционные и катиообменные свойства. Указанные качества минерального сырья представляет актуальность для практического применения в сельском хозяйстве (М.Г. Гамидов, 2007; Л.Я. Макаренко, Г.В. Макаренко, 2013; Н. Разумовский, Д. Соболев, 2018; К.А. Тарановская, 2023).

Известен вермикулит – природный минеральный ресурс, один из разновидностей гидрослюды. Получил широкое применение в отрасли растениеводства, в частности гидропоника, используемая для улучшения аэрации, минерального и водного режимов почв (Л.А. Иванова, В.В.

Котельников, А.Е. Быкова, 2006; Б.Г. Ахияров, Р.Р. Исмагилов, Р.Р. Рахимов, 2015; Н.В. Курылева, А.В. Юрина, 2016). Имеется сообщения об эффективности вермикулита в кормлении животных.

По сообщению (М.А. Веротченко, Н.В. Боголюбова, 2017) использование природных сорбентов (цеолита, минерала шунгит, вермикулита и хитозана) в кормлении животных способствовало повышению интенсивности обмена веществ, продуктивности, а также положительно повлияло на качество животноводческой продукции, при этом установлено снижение тяжелых металлов в организме животных.

Проведенные исследования (А.М. Ежкова, Г.Я. Сафиуллина, Д.В. Ежков, и др., 2017) на бычках показали, что включение в рацион наноструктурного вермикулита позволило улучшить созревание говядины, а также качества получаемой продукции, это отразилось на органолептических показателях, также в мясе отмечено снижение содержания кадмия и свинца.

Использование вермикулита в кормлении бычков на откорме позволило повысить живую массу – на 4,5 %. Установлено, что мясо опытной группы обладало высокой калорийностью, а также большим содержанием минеральных веществ (Г.Я. Сафиуллина, Д.В. Ежков, В.О. Ежков, и др., 2017).

По данным (М.А. Веротченко, 2019) включение вермикулита Ковдорского месторождения Мурманской области в рационы крупного рогатого скота позволило нормализовать картину крови.

Имеется информация (Н.Б. Сарсембаева, Т.Б. Абдигалиева, М.О. Ергумарова, и др., 2018) об эффективности вермикулита Южно-Казахстанской области в кормлении дойных коров. Установлено, что вермикулит положительно влияет на выведение тяжелых металлов из организма животных.

По сообщению (С.Т. Жиенбаева, А.М. Ермуканова, 2019) использование вермикулита в кормлении животных и птиц повышает рентабельность производства продукции.

Эффективность глауконита в кормлении овец отмечено в работе (И.Н. Пономаренко, Л.А. Гришина, А.Б. Бектуров, 2017). Включение минеральной кормовой добавки в рационы овец позволило значительно повысить показатели роста и шерстной продуктивности – на 8,1 %. К аналогичному заключению приходят (С.Р. Зиянгирова, Р.Р. Сайфуллин, 2018).

Проведенный опыт (О.Б. Филиппова, А.Н. Зазуля, А.И. Фролов, и др., 2017) доказал эффективность включения глауконита Бондарского месторождения в кормлении молодняка крупного рогатого скота, что позволило повысить живую массу – на 5,3 %. К схожему заключению приходят (Н.В. Ляшенко, А.В. Ярмоц, М.С. Галичева, и др., 2017).

Отметим, что имеются данные об эффективности применения природного минерала диатомита в кормлении кроликов (М.К. Гайнуллина, А.М. Цветкова, Р.Ф. Галимзянов, 2013).

В статье (Е.М. Колтун, В.И. Русин, 2015) представлены данные об эффективности природных алюмосиликатов (алунита и каолина) в кормлении сельскохозяйственных животных. Использование минеральных кормовых добавок в кормлении животных способствовало повышению продуктивности, а также улучшению качества полученной продукции. При этом изменения продуктивности вызваны фактором кормления, что подтверждается повышением переваримости и обмена питательных веществ у животных опытных групп.

О возможности использования цеолитов, бентонитов и сапонитов в животноводстве изложено в работе (О.А. Батуревич, 2017). Отмечено, что включение минеральных кормовых добавок в рационы животных позволяет повысить уровень рентабельности животноводства.

По сообщению (А.Г. Коцаев, А.А. Нестеренко, Д.С. Шхалахов, 2018) минеральные глины такие как бентонит эффективны в кормлении животных. Данное заключение подтверждает опыт (Л.Н. Эккерт, А.О. Эккерт, 2018), где доказана эффективность Хакасских бентонитов в кормлении бройлеров кросса «Hubbard ISA F15». Наилучший результат продуктивности птиц получен при

использовании бентонита в норме 2 % к массе основного рациона. В свою очередь это позволило сократить расходы на получение кг мяса на 16,3 %, с повышением показателя рентабельности – на 18,0 %.

В работе (А.И. Дарьин, Н.Н. Кердяшов, 2017) экспериментальные исследования доказали эффективность применения бентонитовой глины в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы; минеральная подкормка позволила повысить энергию роста, показатели молочности и воспроизводства.

В научной работе (А.И. Дарьин, Н.Н. Кердяшов, 2020) излагаются основные результаты исследований по определению влияния бентонита Заманкульского месторождения на молочную продуктивность коров симментальской породы. В ходе проведения опыта была определена оптимальная норма включения минеральной добавки в кормлении коров, которая составила 1,0 % в расчете на массу сухого вещества основного рациона. Использование бентонита Заманкульского месторождения в рационах коров позволило повысить коэффициент биологической полноценности молока – на 4,6, 7,9 и 6,6 %.

В статье (Т.А. Иргашев, Ф.Н. Байгенов, 2019) представлена информация по совместному применению бентонита и премикса «Алояк» в кормлении телок черно-пестрой породы таджикского типа, что позволило повысить интенсивность обмена веществ.

Применение сухой гранулированной барды в сочетании с бентонитом в кормлении кур-несушек позволило уменьшить затраты на комбикорма, способствовало эффективному усвоению питательных веществ рациона, что в результате положительно отразилось на интенсивности яйценоскости, выводимости цыплят, на производство продукции птицеводства (Б.А. Дзагуров, С.А. Калоев, 2020).

Известно, что включение природных сорбентов таких как цеолиты и бентониты в рационы животных предотвращает возникновению афлатоксикоза (В.Г. Рядчиков, 2014).

Цеолиты – это осадочные и вулканогенные минералы, обладающие уникальными характеристиками и свойствами. В мире имеется множество крупных месторождений цеолитовых туфов. Крупные залежи природных цеолитов сконцентрированы в нашей стране. Цеолиты разных месторождений обладают неодинаковым химическим составом и структурой. В настоящее время цеолиты широко используются в разных отраслях промышленности (А.М. Паничев, Ю.В. Кулаков, А.Н. Гульков, 2003; К.С. Голохваст, А.М. Паничев, 2009; М.И. Буянов, А.А. Рассказов, Е.С. Горбатов, 2018; Н.С. Нестеренко, 2018; Д.Г. Качмазов, 2019).

Первое промышленное освоение цеолитовых туфов началось в Соединённых Штатах Америки и Японии в 50-х годах. Ценные качества цеолитов, такие как химический состав, высокие адсорбционные и катионообменные свойства, представляют практический интерес для применения их в аграрной отрасли (R.A. Sheppard, 1971; A. Jijima, M. Utada, 1971; 1972; T.H. Eyde, 1979; И.А. Белицкий, Б.А. Фурсенко, 1992).

Для изучения возможности практического использования цеолитов разных месторождений в системе кормления сельскохозяйственных животных и птицы, были организованы серии поисковых и научно-производственных исследований в целях определения оптимальных норм.

Природные цеолиты в скотоводстве показали результативность. Но эффективность, результаты и рекомендации по дозировкам сильно отличаются. К причинам отсутствия единого мнения по дозировкам, можно отнести то, что в зависимости от месторождений они имеют разный минеральный состав и структуру.

Имеется информация (Б.Л. Белкин, 2019), где представлена обоснование практического применения Хотынецких цеолитов Орловской области в ветеринарной медицине и животноводстве.

В другой публикации (Ю.В. Павленко, 2018), излагаются краткие результаты по цеолиту Шивыртуйского месторождения, который подтвердил качества безопасной и эффективной кормовой добавки для животных.

Осуществленные изыскания (Г.В. Молянова, В.И. Максимов, В.С. Григорьев, 2018), показали эффективность включения цеолита воднита в рационы коров-первотелок в условиях Среднего Поволжья. Минеральный состав природного цеолита: С – 9,87 %, Fe – 9,37 %, S – 47,37 %, и др. макроэлементами. Скармливание воднита в дозе 3 % от массы концентрированного корма дойным коровам обеспечило повышение удоя на 1,5-2,0 л/сутки; доли молочного жира – на 0,64 %.

В монографии (В.Е. Улитко, Л.А. Пыхтина, О.А. Десятова, 2016), представлены многолетние исследования по возможности повышения производства молока и мяса в Средневолжском регионе. Использование местного природного цеолита в норме 2 и 4 % от сухого вещества рациона позволило оптимизировать минеральное питание коров голштино-фризской породы, способствуя повышению удоя – на 7,39 %, оказывая положительное стимулирующее влияние на воспроизводительную способность, использовании аммиачного азота для биосинтеза микробного белка.

По информации (Я.С. Павлова, О.В. Горелик, М.Б. Ребезов, 2018) цеолиты положительно воздействуют на воспроизводительную способность животных. Включение цеолитовых кормовых добавок в рационы нетелей и коров в период стельности способствует повышению жизнеспособности телят.

Эффективность включения цеолитсодержащего трепела в рационы бычков отмечено в работах (Л.Н. Гамко, О.С. Куст, 2014аб; О.С. Куст, Л.Н. Гамко, А.Г. Менякина, 2014). Включение цеолитсодержащего трепела в рационы молодняка крупного рогатого скота позволило повысить скорость роста – на 8,8 %.

Природные минеральные ресурсы, такие как цеолиты и бентониты в овцеводстве показали эффективность. Использование минеральных кормовых добавок в кормлении овец способствовало предотвращению отравления ртутью дихлоридом, нормализовало картину крови, улучшило качество полученной продукции (Д.Р. Шарафутдинова, Э.К. Папуниди, 2010).

Отмечается эффективность цеолито-минеральной добавки состоящей из цеолита шивыртуина и соли в кормлении овец. Цеолито-минеральная добавка в количестве 2-15 г способствовала повышению скорости весового роста молодняка овец и улучшению естественной резистентности (Б.Ц. Гармаев, Р.З. Сиразиев, Б.Н. Гомбоев, и др., 2016).

Научные изыскания (С.Т. Сиябеков, Б. Камбарова, Н.А. Заманбеков, и др., 2018) на коровах больных остеодистрофией показали, что включение в рацион цеолита Чанканинского месторождения, позволило сократить содержание токсических элементов никеля и свинца в крови. При этом в крови животных наблюдалось увеличение содержания фосфора, кальция и магния. Улучшение минерального обмена животных, сопровождалось снижением вторичных патологических процессов.

К таким же выводам приходят (О.Г. Пискунова, Н.А. Малахова, А.П. Лищук, 2019). Авторы отметили эффективность использования цеолита в норме 4 % к массе сухого вещества рациона коров черно-пестрой породы в целях профилактики микотоксикозов. Схема лечения животных с использованием цеолита показала свою эффективность.

Имеются сведения о токсичности цеолитов используемых в качестве кормовой добавки для сельскохозяйственной птицы. Поэтому важно определить оптимальные нормы включения цеолита в рационы животных и птиц с учетом направления продуктивности, породы, возраста, физиологии и других показателей (Г.Ф. Латыпова, Ф.Х. Бикташева, З.Л. Халилова, 2019).

В другой работе (Е.Г. Губеева, К.Ф. Халикова, Д.В. Алеев, и др., 2019) указывается положительное воздействие шунгита и цеолита на гистоструктуру внутренних органов птиц при потреблении ими кормов содержащих токсины. Испытания показали, что в качестве сорбента цеолит оказался более эффективен по сравнению с шунгитом.

Пролонгирующие свойства природных цеолитов позволяют их использовать в качестве компонента специальных препаратов. Применение

препарата «Аливек» на овцах выявило целый спектр противопаразитарного действия (Т.Т. Эшимбеков, Р.С. Салыков, 2018).

По сообщению Б.Ц. Дашинимаева, С.Б. Жамбалова, А.А. Тяпиной, (2013) альбамелин в комбинации с цеолитом показал эффективность против гельминтозов пищеварительного тракта овец.

Природный цеолит использован в качестве компонента гемостатического средства «Гемостоп» для животных. Использование гемостатического средства при ранении животного показало эффективность (И.М. Самохвалов, В.А. Рева, А.В. Денисов, и др., 2015).

Имеется достаточно много информации об эффективности цеолитов в кормлении птицы (А.Е. Андреева, 2016; А.И. Дарьин, Н.Н. Кердяшов, 2017; А.Ю. Лаврентьев, Е.Ю. Немцева, Н.К. Кириллов, 2018; А.С. Чернышков, 2019; и др.).

За рубежом в практике кормления животных и птиц природные цеолиты также получили признание (I. Berrios, et al, 1983; L. Ghaemnia, M. Wojarpour, K.H. Mirzadeh, M. Chaji, M. Eslami, 2010; H. Ipek, M. Avci, N. Aydilek, M. Yerturk, 2012; A. Erdenechimeg, A. Otgonjargal, N. Togtokhbayar, 2018; L. Basakova, M. Vandrovsova, I. Korova, I. Jirka, 2018). Применение цеолитов в качестве кормовой добавки для сельскохозяйственных животных позволяет повысить эффективность производства продукции птицеводства и животноводства. На сегодняшний день накоплен богатый опыт практического использования природных цеолитов в кормлении животных и птиц.

Вместе с этим данные о результативности цеолитовых кормовых добавок неоднозначны и по отдельным месторождениям цеолитов имеются разные рекомендации по их включению в рационы животных и птиц. Известно, что цеолиты разных месторождений имеют неодинаковый химический состав, кристаллическую структуру, адсорбционную и катионообменную способности. Необходимо отметить, что до сих пор по многим цеолитам отсутствуют данные об их влиянии на физиологию и продуктивность животных (M. Mishra, S.K. Jain, 2011; H.A. Basha, A.A. Goma,

A.E. Taha, R. Abou Elkhair, 2016; T.P. Prasai, K.B. Walsh, D.J. Midmore, S.P. Bhattarai, 2017; K. Khachlouf, H. Hamed, R. Gdoura, A. Gargouri, 2018; A. Erdenechimeg, A. Otgonjargal, N. Togtokhbayar, 2018).

Использование цеолитов в отраслях промышленности показало эффективность и перспективу широкого внедрения их в производство. В дальнейшем это стало основанием для поиска других цеолитовых месторождений в регионах нашей страны. В Республике Саха (Якутия) первое месторождение цеолитов было обнаружено в 1978 г. сотрудниками Института геологии Сибирского отделения РАН. С этого времени начались первые исследования возможности использования цеолита месторождения Хонгуруу Сунтарского района в промышленности региона. Учеными научно обосновано практическая возможность внедрения цеолита-хонгурина в нефтегазовой промышленности, строительстве, добыче минеральных ресурсов, охране окружающей среды, агропромышленном комплексе и других отраслях (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; и другие).

В научной работе Л.Б. Наумовой, М.А. Киселёвой, С.Ф. Халикуловой, (2013) представлены данные сорбционных качеств цеолита-хонгурина и пегассина. При исследовании природного цеолита-хонгурина и пегассина установлены их лимитирующие качества в сорбции органических веществ. Полученные кинетические зависимости обмена, указывают на признаки смешанно-диффузионного механизма сорбции у минералов. Авторы отметили, что у хонгурина превалирует внутренняя диффузия. Другие исследования в этой области подтверждают данное положение.

Сегодня цеолит-хонгурин достаточно обоснован в практическом применении в различных отраслях промышленности. Возможность практического использования хонгурина в качестве добавки для животных обоснована тем, что в составе минерала имеются дефицитные микроэлементы (К.Е. Колодезников, 1984; 2003; 2004). Поэтому использование хонгурина в

качестве кормовой добавки представляет практическую значимость для животноводства и птицеводства региона.

Первые испытания Сунтарского цеолита (хонгурина) в качестве цеолитовой кормовой добавки для животноводства и птицеводства региона начаты с 1983 г. И.С. Третьяковым, Н.Н. Сазоновым (1983), Р.Г. Иксановым, М.С. Саввиновой (1989), В.В. Панкратовым (1991), З.И. Буковской (1991), Н.М. Черноградской, и др., (1993), Р.В. Ивановым (1993), М.П. Неустроевым, Н.П. Тарабукиной (2000), и другими. Учеными доказана практическая целесообразность применения хонгурина в аграрном секторе региона. Цеолит-хонгурин в качестве добавки для животных позволяет повысить интенсивность обмена веществ и продуктивность.

Проведенные исследования Р.В. Ивановым (1993) показали, что скармливание цеолитовой кормовой добавки молодняку лошадей способствовало улучшению показателей роста животных.

По данным многих ученых подтверждена практическая целесообразность комбинирования цеолитов с другими кормовыми добавками, препаратами и средствами, которые показывают наиболее лучший результат.

Использование минерально-сорбционной добавки «Карбосил» в кормлении высокопродуктивных коров показала эффективность в норме 150 г в сутки на голову. Данные изменения в организме коров свидетельствуют о нормализации работы печени. При этом отмечена оптимизация фосфорно-кальциевого обмена в организме животных. Установлена корреляция в содержании железа и гемоглобина в крови. В результате проведения исследований было доказано, что минерально-сорбционная добавка является хорошим адсорбентом, эффективна против токсикозов и воспалительных процессов (В.М. Артюх, А.В. Концевенко, В.В. Концевенко, и др., 2019).

По информации (Г.А. Ярмоц, 2019) в основных кормах содержание минеральных веществ и витаминов обеспечено в недостаточном объеме. В целях решения данной проблемы разрабатываются и внедряются в производство премиксы, полисоли, а также кормовые добавки. Комплексные

исследования организованы на дойных коровах в целях изучения эффективности минерального премикса, в состав которого входит бентонит, цеолит, йодистого калия, хлористого кобальта, сернокислого цинка, сернокислой меди, сернокислого марганца. Благодаря применению разработанного премикса в кормлении коров способствует получению большего удоя до 6483,5-6549,4 кг молока с увеличением доли жира – на 0,26 %. Установлено, что включение цеолита в рационы дойных коров в расчетной дозировке 200 г/гол./сут. позволяет повысить молочную продуктивность – на 10,82 %. Следовательно применение специального премикса в кормлении коров повышает эффективность производства молока.

Использование комплексной добавки «Ирлит-1» в кормлении ярок осетинской породы позволило повысить скорости роста на 10,1 %, а включение в рационы баранчиков способствовало повышению их живой массы на 22,4 % (Р.Д. Албегонова, В.И. Угорец, 2014).

Проведенные опыты по возможности применения нетрадиционных кормовых добавок в коневодстве показали, что включение прополиса, цеолитов и биотрина в рационы лошадей положительно повлияло на микрофлору кишечника (А.Д. Шагивалеев, Р.Т. Маннапова, 2000). При этом отмечено улучшение иммунного статуса лошадей (Р.Т. Маннапова, А.Д. Шагивалеев, 2000; А.Д. Шагивалеев, Р.Т. Маннапова, 2000).

Имеется информация (М.А. Веротченко, 2019) об эффективности комбинации хитозана и цеолита в кормлении коров. Использование добавки способствовало повышению концентрации фосфора в крови, которое коррелировало со снижением количества кадмия ($R=0,51$), меди ($R=0,89$) и цинка ($R=0,61$). Вместе с тем уровень содержания кальция в крови не имеет связи с тяжелыми металлами. Эксперименты показали, что применение кормовой добавки в кормлении коров оказало положительное действие на минеральный обмен и молочную продуктивность.

Известен пробиотический препарат на основе носителя-цеолита для крупного рогатого скота. Пробиотический препарат показал

результативность, при этом оптимальной нормой в откорме бычков была установлена 30,5 г в сутки на голову (Б.С. Нуржанов, 2018).

По информации М.П. Неустроева, Н.П. Тарабукиной, С.Г. Петровой, и др., (2015) цеолит хонгурин с пробиотиком «Сахабактисубтил» показал эффективность против дисбактериоза кишечника молодняка лошадей в зимний период. В другой статье (М.П. Неустроев, Н.П. Тарабукина, С.Г. Петрова, 2019) представлены результаты испытания «Сахабактисубтила» с цеолитом хонгурина против ринопневмонии и сальмонеллезного аборта кобыл.

Имеются сведения (Д.В. Литовченко, 2017) об эффективности цеолита Хотынецкого месторождения и липоевой кислоты в кормлении высокопродуктивных коров при технологическом стрессе в производственных условиях. В рационе коров суточная доза цеолита составляла 300 г, а липоевая кислота была дана в норме 200 мг. Исследования показали, что скармливание кормовых добавок коровам положительно сказалось на содержании трансферрина и церулоплазмينا, а также улучшились показатели белковых фракций.

В статье (Н.И. Ярован, Ю.Л. Колгушова, С.В. Литовченко, 2018), указано, что включение «Нутризана» в состав основного рациона не обеспечивает улучшение оксидантно-антиоксидантной системы у голштиinizированных коров черно-пестрой породы при воздействии стресс факторов производства. При этом авторы рекомендуют в кормлении крупного рогатого скота использовать адаптогены природного происхождения на основе хотынецких цеолитов и крапивы двудомной.

По информации (М.Г. Маликова, М.Т. Сабитов, А.Р. Фархутдинова, 2018) импортные витаминно-минеральные премиксы и кормовые добавки обычно не оправдывают ожидания, а их эффективность и результативность во многом зависят от различных факторов. Поэтому для наиболее лучшего обеспечения минерального обмена организма крупного рогатого скота был разработан специальный солеблок «Лизумин». Специальный солеблок

содержит: цеолит, сахар и витамины, добавки магния, фосфора, серы, кальция, соли цинка, натрия, кобальта, марганца, меди. Положительный эффект от применения специального солеблока в кормлении коров отмечен в нормализации морфо-биохимического состава крови, интенсивности рубцового пищеварения и обмена веществ, изменения сопровождались повышением удоя – на 10,94 % и улучшением качественного состава молока (повышение жира – на 2,59 % и белка – на 2,68 %).

Авторами (М.Г. Маликова, Ф.М. Шагалиев, 2018) разработаны рецептуры минерально-витаминных премиксов. В базовый состав премиксов входили местные минеральные ресурсы, в том числе цеолит. Использование разработанных премиксов в кормлении коров позволило улучшить минеральное и витаминное питание, это положительно сказалось на их физиологии и продуктивности.

В монографии (В.С. Зоотеев, С.В. Зоотеев, 2016) представлены данные исследований по изучению возможностей природных минеральных сорбентов, в том числе цеолитов в кормлении молочного скота.

Включение комплексной минерально-витаминной кормовой добавки «Надежда» в рационы крупного рогатого скота оказало положительный эффект. Испытание разработанных рецептур кормовых добавок в кормлении коров позволило повысить удои – на 5,57 и 9,20 %. Отмечается повышение продуктивности и повышении доли молочного жира и белка увеличилась – на 1,0-2,01 % и 0,57-1,15 % соответственно (М.Т. Сабитов, А.Р. Фархутдинова, М.Г. Маликова, 2019).

В кормлении животных можно использовать гумат натрия, изготовленный из природных ресурсов – бурого угля и торфа. Использование гумата натрия в кормлении животных обеспечивает повышение интенсивности обмена веществ и продуктивности (Г.П. Хохлова, Н.Ю. Шишлянникова, С.И. Жеребцов, и др., 2005; В.Р. Роганов, Л.В. Касимова, А.В. Тельянова, и др., 2014). К недостатку кормовой добавки можно отнести то, что она имеет сравнительно меньшее содержание минеральных веществ, которое

в полной мере не может обеспечить потребность организма во всех дефицитных микроэлементах.

Сапропели являются ценным природным ресурсом для животноводства в качестве эффективных кормовых добавок. Использование сапропелей в кормлении животных позволяет повысить интенсивность перевариваемости и обмена питательных веществ, продуктивности. Сапропели содержат дефицитные макро- и микроэлементы, витамины и биологически активные вещества. Сапропелевые кормовые добавки для молодняка сельскохозяйственных животных способствуют повышению скорости роста, улучшению экономических показателей выращивания и откорма. В последнее время возможности использования сапропелевых кормовых добавок в кормлении животных уделяют особое внимание (Н.А. Юрина, С.И. Кононенко, Е.А. Максим, 2016; В.Ф. Радчиков, В.К. Гурин, В.П. Цай, и др., 2016; Я.Е. Калинина, З.А. Хайдуков, С.В. Шерстобитов, 2019; В.В. Волков, Л.М. Осинская, А.Е. Беленькая, и др., 2023).

В сапропелях содержатся органические и минеральные соединения, а также хелатные формы микроэлементов. Имеется достаточно много сообщений о положительных аспектах использования сапропелевого сярья в кормлении животных (Т. Иванова, Н. Павлов, Е. Керечанина, 2014; Е.Г. Кравчик, 2018; П.А. Лагутов, 2020).

По информации (Т. Белобороденко, М. Белобороденко, А. Белобороденко, 2018) азотсодержащие вещества в сапропелях занимают до половины по массе, а углеводы могут занимать – до 40 %, соответственно битумозные соединения могут достигать – до 10 %. Состав сапропелей представлен соединениями Na, Ca, Mg, K, P, Fe, Si, Zn, Al, Mn, I, Cu, Co, Mo, Ni и других микроэлементов; отмечено содержание витаминов (Д и группы В), гуминовые кислоты и прочие биологически активные соединения.

Исходя из этого возрастает необходимость в проведении комплексных исследований по возможности включения сапропелевых добавок в рационы сельскохозяйственных животных.

Как указывают (Я.Е. Калинина, З.А. Хайдуков, С.В. Шерстобитов, 2019) сапропели классифицируют с учетом содержания в них доли органических и минеральных веществ. Минерализованным сапропелем называют, когда в нем минеральные вещества доходят – до 70-85 %; а минерально-органическим, когда доля веществ занимает от 50 до 70 %; органоминеральным в том случае, когда минеральная часть составляет от 30 до 50 %, органическими сапропелями называют когда минеральные вещества доходят – до 30 %.

В статье (Л.П. Ярмоц, Г.А. Ярмоц, А.Е. Беленькая, и др., 2020) указано, что сапропель является хорошим источником минеральных и биологически активных веществ. В Российской Федерации имеется более 3 млн. озер, по предварительным оценкам количество сапропелевого сырья достигает 250 млрд. тонн. Научно-хозяйственные и производственные опыты в условиях Тюменской области по использованию сапропеля в кормлении коров установили эффективность сапропелевых кормовых добавок. Включение сапропеля в нормах 300 и 500 г в рационы коров обеспечило повышение молочной продуктивности. При этом наиболее эффективной нормой в кормлении коров была установлена 300 г на голову в сутки. Отмечается, что природное сырье в органической форме является безопасным и перспективным.

Сапропелевое сырье в кормлении животных возможно применять в виде гранул, брикетов и порошка (В.А. Макаров, П.Н. Школьников, В.А. Широков, 2016; Я.Е. Калинина, З.А. Хайдуков, С.В. Шерстобитов, 2019; В.В. Морозов, К.А. Богданов, В.Г. Игнатенков, и др., 2020). В опыте применение вымороженного сапропеля взамен 2,5 % комбикорма в кормлении цыплят-бройлеров способствует повышению скорости роста и мясной продуктивности (Ю.В. Аржанкова, С.А. Попова, Е.В. Лосякова, 2017).

В работе (И.В. Макаровец, Е.К. Нилова, С.В. Борисенко, 2017), представлены данные использования комбикормов с 3 % обезвоженным сапропелем в кормлении молодняка крупного рогатого скота на откорме в условиях радиоактивного загрязнения Гомельской области Республики

Беларусь. Результаты исследований показали, что на 60 сутки испытаний скорость роста животных опытных групп повысилась – на 2,9 %, улучшение минерального обмена отразилось на оптимизации содержания Mg, Ca, Cu, K, Zn, Co.

Необходимо отметить, что свежий сапропель обладает более высокими биологически активными свойствами по сравнению с высушенным и замороженным. При длительном хранении и неоднократном промораживании в сапропеле снижается биологическая ценность (Л.В. Кирейчева О.Б. Хохлова, 1998).

Проведенные комплексные исследования (Е.В. Лосякова, Н.М. Костомахин, 2019) по определению эффективности сапропелевых добавок в зависимости от их агрегатного состояния в кормлении цыплят-бройлеров кросса Ross 308 показали, что добавки способствовали повышению биологической ценности птицеводческой продукции.

По сообщению (Н.Н. Судгаймер, О.А. Быкова, 2013), включение разных доз сапропеля в рационы коров оказало положительный эффект на молочную продуктивность, а также оптимизировало соотношение кальция и фосфора. Авторы рекомендуют в кормлении коров использовать сапропель в норме 450 г/гол./сут.

По сообщению (Е.М. Ермолова, 2016) включение сапропеля Увельского района Челябинской области в нормах 100 и 200 г/гол./сут. в рационы коров, способствовало повышению удоя за лактацию – на 2,8 и 6,6 %, доли молочного жира – на 0,03 и 0,07 %, а доли молочного белка – на 2,70 и 2,71 % соответственно. Пересчет на молоко с базисной жирностью, показал, что этот показатель возрос в опытных группах животных соответственно – на 144 и 343 кг. В дополнении к этому отмечается то, что сапропелевая кормовая добавка не оказала отрицательное воздействие на минеральный состав молока. При этом все изученные показатели не выходили за пределы ПДК. Включение 100 г сапропеля в рационы коров способствовало повышению концентрации в молоке железа на 0,46 мг/л и меди – в 2,5 раза. При использовании 200 г

сапропеля в кормлении коров содержание железа в молоке увеличилось – на 0,26 мг/л. Рекомендуемая норма скармливания сапропеля для дойной коровы составляет 200 г в сутки на голову.

В другой научной работе (Е.М. Ермолова, С.А. Гриценко, А.А. Белооков, и др., 2019) излагаются результаты апробации включения нормы 200 г/гол./сут. сапропеля в рацион коров, который обеспечивает повышение среднесуточного удоя – на 6,6 %, повышения доли молочного жира – на 2,2 %, а также снижению затрат на корма – на 4,6 %.

В опытах (Е.О. Варламова, 2016) установлена эффективность сапропеля в кормлении коров симментальской породы. Включение сапропеля в рационы коров положительно повлияло на белковый обмен, при этом в крови установлено повышение общего белка, фракций, а также активности ферментов переаминирования.

Имеются данные (Р.И. Халимов, 2016) о том, что использование сапропеля в кормлении коров улучшает рубцовое пищеварение, наряду с этим увеличивается концентрация летучих жирных кислот и нормализуется микрофлора пищеварительной системы животных.

В статье (И.Ф. Гридюшко, Ю.В. Истранин, 2018) представлены данные об эффективности использования сапропеля оз. Прибыловичи в составе комбикормов при откорме бычков. Использование сапропеля в нормах 6 и 8 % по массе в составе комбикормов повышает интенсивность роста животных – на 4,6-4,8 %, экономия на концентратах составила 6-8 %, при этом полученная мясная продукция соответствовала стандартам.

Необходимо отметить, что имеется информация по эффективности сапропелевых препаратов при лечении гнойного дерматита у поросят и гнойно-некротического поражения у овец (В.В. Платонов, М.А. Ларина, М.Н. Горохова, и др., 2016). Сапропелевые добавки для сельскохозяйственных животных позволили повысить интенсивность обмена веществ и нормализовать картину крови, обеспеченность витаминами, макро- и микроэлементами организма.

Проведенные исследования ученых ФГБНУ СибНИИП (С.А. Шпынова, Г.Х. Баранова, А.Б. Мальцев, 2017) показали, что использование сапропеля с комбикормом в кормлении перепёлок-несушек способствовало повышению яичной продуктивности.

По информации Н.А. Мальцевой, А.Б. Мальцева, О.А. Ядрищенской, и др., (2007) выпойка 2 % экстракта сапропеля курам-несушкам способствовала увеличению яичной продуктивности – на 0,8 % и повышению сохранности птиц – на 0,5 %.

Включение кормовых добавок «Сапропель» и Сапроверм» в рационы коров позволило повысить молочную продуктивность, что отразилось на повышении удоя и качестве молока, при этом возросла рентабельность производства (Т.В. Косарева, А.Г. Багирян, 2017).

В работе О.А. Быковой, М.Б. Ребезова, Н.В. Садовникова, (2017) представлены результаты испытания кормовых добавок сапропеля и сапроверма «Энергия Еткуля» (в нормах 0,75 и 0,95 г на кг живой массы) в кормлении крупного рогатого скота в период выращивания и откорма. Отмечено повышение уровня рентабельности при производстве говядины. Авторы рекомендуют использовать сапропель и сапроверм «Энергия Еткуля» в указанных нормах в течение всего периода доращивания и откорма крупного рогатого скота.

Известно, что хелатные соединения микроэлементов являются хорошим решением для обеспечения и повышения уровня биодоступности минеральных веществ рационов сельскохозяйственных животных (Т.А. Краснощекова, В.А. Рыжков, Р.Л. Шарвадзе, и др., 2016). Экспериментальные добавки позволяют повысить скорости роста молодняка крупного рогатого скота – на 11,9 %; молодняка свиней – на 18,5 %. Отмечается повышение коэффициентов перевариваемости веществ у животных потреблявших добавки, у которых они были выше по сравнению со сверстниками контрольных групп. Опытами доказано, что повышение продуктивности у

животных опытных групп вызваны включением кормовых добавок в их рационы.

К аналогичным выводам приходят многие ученые, занимающиеся вопросами изучения влияния сапропеля на физиологическое состояние животных (О.А. Быкова, И.В. Шарыгин, 2016; Ю.В. Аржанкова, И.В. Балабкина, 2020); молочной продуктивности и воспроизводства (С. Лумбунов, Б. Ешижамсоев, С. Ешижамсоева, 2016; Ю.А. Михирева, 2017; Н. Разумовский, Д. Соболев, 2018); переваримости и обмена веществ (Е.О. Крупин, М.Ш. Тагиров, 2018; Е.Г. Кравчик, 2018).

В настоящее время по сапропелям имеется достаточно много информации по эффективности комбинации с другими кормовыми добавками, препаратами, а также использование его в качестве основного наполнителя кормовых добавок.

Ученые РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству» (О.Г. Голушко, М.А. Надаринская, А.И. Козинец, 2016) провели эксперимент по исследованию влияния добавки состоящей из жмыха рапса и сапропеля на показатели молочной продуктивности коров черно-пестрой породы. В результате экспериментов установлено, что использование кормовой добавки в рационы коров способствовало повышению удоя, при этом в молоке увеличилось содержание минеральных веществ и витаминов.

В работе (Е.Г. Кравчик, 2017а) представлены данные исследований по возможности использования сырого кукурузного корма содержащего 15 % сапропеля в качестве замены комбикорма К-60Б в рационе дойных коров. Было установлено, что использование корма содержащего сапропель способствовало сохранению питательности рациона, при этом увеличилась поедаемость кормов – до 97 %, показатели обмена азота, кальция и фосфора. В другой статье (Е.Г. Кравчик, 2017б) изложены данные эффективности кукурузно-сапропелевого корма при замене комбикорма КР-3 в откорме молодняка крупного рогатого скота, где установлено повышение скорости

роста животных – на 3,7 %, а также повысился уровень рентабельности производства говядины – до 11,17 %.

Использование комбикорма обогащённого сапропелем и дефекатом в кормлении коров позволяет улучшить рационы по обеспеченности минеральных веществ, а также способствует повышению интенсивности обмена веществ животных (М.В. Базылев, Д.Т. Соболев, Е.А. Лёвкин, и др., 2019).

По сообщению (В.Н. Романов, Н.В. Боголюбова, В.А. Девяткин, и др., 2017) кремнийорганические соединения в форме специальной пасты эффективны в профилактике и лечении острых и хронических заболеваний пищеварительной системы молодняка крупного рогатого скота и овец. Паста обладает лечущими и детоксикационными свойствами, повышает интенсивность обмена веществ, улучшает резистентность организма, способствует повышению продуктивности животных.

В статье (В.Ф. Радчиков, В.К. Гурин, В.П. Цай, и др., 2016) представлены результаты испытания минерально-витаминной добавки в кормлении крупного рогатого скота в период откорма. Включение экспериментальной добавки в рацион откормочных животных положительно повлияло на использования азота – на 7,2 %; скорости роста в среднем – до 927 г, трансформации питательных веществ в мясную продукцию – на 9,6 %, экономии на корма – на 8 %, снижении расходов на концентраты – на 12 %.

Витаминосодержащие кормовые добавки являются эффективным средством (Л.М. Двинская, Л.В. Решетова, М.В. Сорокин, и др., 1989; и др.). К таким кормовым добавкам относят и хвойную муку, использование в кормлении животных позволяет оптимизировать рационы и улучшить экономические показатели производства (Б.О. Киргинцев, А.Е. Беленькая, Г.А. Ярмоц, 2017).

Использование хвойной муки в кормлении животных позволяет сбалансировать рационы по минеральным веществам и каротину (В.И. Терентьев, Т.И. Аникиенко, 2011). Вместе с этим необходимо уточнить нормы

включения хвойной муки в рационы сельскохозяйственных животных с учетом породы и направления продуктивности.

В работе (В.Е. Улитко, Л.А. Пыхтина, О.А. Десятов, 2016) обосновано использование хвойной зелени, хвои и хвойной муки в кормлении животных. Отмечается, что в кг сухого вещества хвои сосны или ели содержится каротина до 360 мг, помимо этого в состав входит хлорофилл и ксантофилл, витамин В₁ (до 19 мг), витамин В₂ (до 11 мг), витамин В₃ (до 28 мг), витамин В₆ (до 2 мг), витамин Н (до 0,15), витамин С (до 15 000 мг), витамин Е (до 350 мг), витамин Р (до 3810 мг), витамин РР (до 29 мг), витамин К (до 20 мг) и другие биологически активные вещества. В монографии также представлены нормы скармливания хвои коровам, нетелям, свиньям, овцам и сельскохозяйственной птице.

Хвойно-витаминную муку используют для улучшения зимнего питания маралов и пятнистых оленей. Норма скармливания хвойной муки для взрослых оленей составляет 0,5-0,7 кг, а молодняку рекомендуется давать 0,2-0,3 кг в сутки на голову (Н.И. Владимиров, Л.Н. Черемнякова, В.Г. Луницын, и др., 2008).

Исследования (Е.А. Иванов, О.В. Иванова, В.А. Терещенко, 2019) по возможности использования хвойной муки в кормлении дойных коров показало, что скармливание кормовой добавки способствовало повышению удоя на 13,4-13,9 %.

Проведенный анализ производства хвойно-витаминной муки свидетельствует, что изготовление кормовой добавки рентабельно (М.В. Цыгарова, 2017; А.Н. Чернышева, 2019).

В статьях (В.А. Терещенко, Е.А. Иванов, О.В. Иванова, 2019; и др., 2019) представлена информация об эффективности хвойной муки и скорлупы кедрового ореха в кормлении дойных коров чернопестрой породы. По условиям опыта животным давали хвойную муку и скорлупу кедрового ореха в нормах 50 г в сутки на голову (как совместно, так и отдельно). Включение

кормовых добавок в рационы коров способствовало повышению удоя (до 17,5 %), увеличению жира (до 13,1 %) и белка (до 3,32 %).

В другой статье (В.А. Терещенко, Е.А. Иванов, О.В. Иванова, 2019) представлены данные по изучению влияния хвойной муки и скорлупы кедрового ореха (по 50 г) совместно с ферментной кормовой добавкой Амилосубтилин (5 г) на молочную продуктивность коров черно-пестрой породы. Включение кормовых добавок в рационы коров позволило повысить удой – на 7,1 %, при этом отмечено улучшение качественного состава молока.

Согласно данным (Т.В. Медведская, А.И. Ятусевич, 2001) использование хвойной муки в нормах 100-200 г в рационах кроликов способствует снижению эймериоза.

По сообщению (А.Л. Воробьев, А.А. Калачев, С.В. Залесов, 2018) использование хвойно-витаминной муки в кормлении животных обосновано тем, что кормовая добавка обладает стабилизирующим эффектом на протекающие биологические процессы в организме. Использование хвойной муки в кормлении животных способствует повышению продуктивности, резистентности и воспроизводства. Включение хвойно-витаминной муки в рационы коров позволило повысить среднесуточный удой – на 8,3 % и улучшить качественный состав молока.

Имеется информация (Г.Н. Вяйзенен, В.М. Маринец, Р.М. Маринец, и др., 2019) об эффективности использования экстракта хвои и корнеплодов (свеклы и моркови) в кормлении крупного рогатого скота. При включении кормов и кормовой добавки в рационы коров отмечено повышение переваримости и обмена питательных кормов, повышение удоя (на 8,7 %), снижение содержания в молоке тяжелых металлов, таких как цинк, медь, свинец, кадмий, ртуть и железо.

В работе (И.Л. Аллабердин, 2005) представлены данные по эффективности использования консервированного силоса совместно с хвойной мукой в кормлении бычков.

Интересным решением для повышения качества мяса откормочных животных является использование кормовой добавки, которая содержит хвойную муку 50-100 г, цеолит 250-500 г, личинки синантропных мух 20-50 г (А.В. Бгатов, С.Л. Гаптар, О.Н. Сороколетов, 2015).

Известна витаминно-минеральная добавка для сельскохозяйственных птиц. Кормовой премикс содержит хвойную муку, цеолит, концентраты обогащенные селеном. Использование витаминно-минеральной добавки в производственных условиях способствовало повышению эффективности производства продукции птицеводства (М.Г. Савкова, 2010).

Интенсификация скотоводства, как и переход на промышленную основу влечет за собой повышенное воздействие стрессов на организм животных. Причины возникновения стрессов в животноводстве зависят от многих факторов, таких как условия кормления и содержания (до 70-80 %). Технологические стрессы снижают эффективность скотоводства. При несоблюдении режима микроклимата снижается продуктивность животных, ухудшается воспроизводство, повышается вероятность возникновения заболеваний, снижается прирост живой массы, увеличиваются затраты на корма (А.П. Курдеко, М.В. Богомольцева, 2017; А.И. Голубков, В.К. Аджигбеков, А.А. Голубков, и др., 2018; Н.В. Боголюбова, Р.В. Некрасов, А.А. Зеленченкова, 2022; и др.). Поэтому актуальной задачей является разработка препаратов, средств и способов коррекции стрессов животных в условиях индустриализации сельского хозяйства.

На фоне влияния различных стрессов, в том числе несбалансированное кормление животных, влечет за собой ухудшение естественной резистентности организма, развитие патогенной микрофлоры (кlostридиозы, сальмонеллез, стафилококковые и прочие инфекции), снижение показателей продуктивности. Использование кормовых препаратов и антибиотиков в кормлении животных позволяет подавить патогенные микроорганизмы, вместе с этим отрицательно влияя и на полезный микробиом ЖКТ. Известно, о рисках и вреде применения кормовых препаратов синтетического

производства в животноводстве и птицеводстве. Риски связаны с такими последствиями как заболевания пищеварительной системы, ухудшение иммунитета, и возникновение антибиотикорезистентности у патогенных микроорганизмов. Поэтому во многих странах использование кормовых препаратов синтетического производства в животноводстве ограничено (А.М. Шадрин, В.А. Сеницын, 2008; Ф.И. Фурдуй, П.А. Красочко, И.П. Шейко, 2013; Н.М. Черноградская, М.Ф. Григорьев, А.И. Григорьева, 2021; и др.). В соответствии с основной концепцией органического сельского хозяйства – в производственном цикле не должны использоваться химико-терапевтические препараты, в том числе антибиотики. Вместе с этим в производстве разрешено применение средств и биопрепаратов на основе растительного сырья и вторичных метаболитов. К таким средствам альтернативным антибиотикам относят естественные иммуностимуляторы.

Известно, что по причинам возникновения кормовых и технологических стрессов в животноводстве потери продукции могут достигать до 30 %. В дополнение к этому снижается эффективность биоконверсии питательных веществ и энергии кормов в производство животноводческой продукции. Причиной этого является снижение интенсивности переваривания питательных веществ рациона и в результате этого нарушаются обменные процессы в организме сельскохозяйственных животных. При этом снижается естественная резистентность организма животных, это способствует развитию заболеваний различной этиологии. Поэтому поиск средств и способов коррекции стрессов в животноводстве представляет актуальную научно-производственную задачу (А.В. Сало, 2009; И.Д. Арнаутовский, Д.Е. Мурашкин, В.А. Гоголов, 2015; С.И. Кононенко, 2016; и др.).

Различные стрессы являются причиной неэффективного использования питательных и минеральных веществ сельскохозяйственными животными и как следствие этого низкой продуктивности. Среди которых широкую распространённость получил кормовой стресс. В большинстве случаев вследствие влияния стрессов на организм животных можно скорректировать

с помощью кормовых смесей и соответствующих кормовых добавок, которые обладают адаптогенным действием. К таким эффективным средствам относятся комплексные добавки (Gaggia, F., Mattarelli, P., Biavati, B. 2010; Renaudeau, D., Collin, A., Yahav, S., et al., 2012; Dove, H., Masters, D.G., Thompson, A.N., 2016; и др.).

Существуют способы извлечения биологически активных соединений из растительного сырья и вторичных метаболитов. Однако эти технологии имеют долгий период реализации и требуют значительных затрат при сложном масштабировании. Вторым недостатком этих технологий – это недостаточная степень извлечения и сохранности биологически активных компонентов. Совершенствование технологии извлечения биологически активных веществ из растительного сырья и вторичной продукции метаболитов позволит получить биологически активные компоненты, которые будут применены при разработке комплексных кормовых добавок и кормосмесей обеспечивающие нормализацию физиологического состояния и улучшение продуктивных показателей крупного рогатого скота.

Вторая проблема касается поиска альтернативы для возможности замены кормовых витаминов. В зарубежной науке в области кормления животных широкую известность получили кормовые добавки из растительного сырья (как альтернатива синтетическим витаминам и кормовым антибиотикам). Комплексные добавки в кормлении животных показали эффективность в части возможности подавления патогенной микрофлоры ЖКТ, тем самым улучшая качественный состав микробиома. При этом повышается переваримость питательных элементов рациона, интенсивность метаболизма и как результат уровень трансформации питательных веществ и энергии кормов в производство животноводческой продукции. С другой стороны, нет общепринятого решения в области производства и применения комплексных кормовых добавок из растительного сырья для скотоводства, особенно важно для специфических климатических условий (Л.М. Двинская,

Л.В. Решетова, М.В. Сорокин, 1989; М.Г. Савкова, 2010; А.Р. Фархутдинова, М.Т. Сабитов, 2021; и др.).

В качестве решения указанных проблем учеными предлагается комплекс мер направленных на профилактику и коррекцию стрессов. Известно, что вещества адаптогенного действия позволяют скорректировать стресс определённого характера. Необходимо отметить, что, как правило, адаптогены узконаправленного действия. Поэтому отсутствует общее решения касательно разработок средств и препаратов стресс-протекторного и иммуномодулирующего действия в животноводстве. При этом существуют комплексные решения в области разработки кормосмесей и препаратов адаптогенного действия. Биологически активные вещества, которые содержатся в добавках позволяют повысить интенсивность метаболизма организма, адресно подавлять условно-патогенную и патогенную микрофлору в желудочно-кишечном тракте животных. Однако имеется ограниченное количество сведений по таким добавкам (А.П. Курдеко, М.В. Богомольцева, 2017; А.И. Голубков, В.К. Аджибеков, А.А. Голубков, и др., 2018; Н.В. Боголюбова, Р.В. Некрасов, А.А. Зеленченкова, 2022; и др.).

Перспективным сырьем для производства добавок и препаратов стресс-протекторного и иммуномодулирующего действия является растительное и минеральное сырье. Комплексные кормовые добавки из растительного сырья для животных получили широкое распространение в зарубежных странах. Использование растительного сырья в производстве добавок для сельскохозяйственных животных обосновано широким разнообразием растений. Соответственно имеется достаточный выбор для их комбинации в целях получения препаратов специального назначения. С другой стороны, актуальной задачей в производстве таких добавок является эффективное выделение биологически активных веществ с помощью осаждения, экстрагирования и диффузии. Нужно отметить, что потенциал растительности Дальнего Востока и Сибири с точки зрения возможности производства добавок для крупного рогатого скота изучено недостаточно (Я. Барта, Г.

Бергнер, Я. Бучко и др., 1984; М.Г. Гамидов, 2007; В.И. Левахин, И.Ф. Горлов, В.В. Калашников, 2008; и др.).

Применение минеральных, органоминеральных и комплексных добавок в рационах сельскохозяйственных животных способствует улучшению переваримости питательных веществ и устранению дефицита элементов в рационе животных (Я. Барта, Г. Бергнер, Я. Бучко и др., 1984; М.Г. Гамидов, 2007; В.И. Левахин, И.Ф. Горлов, В.В. Калашников, 2008; и др.).

Хвойная мука является перспективным кормовым ресурсом, позволяющим оптимизировать рационы сельскохозяйственных животных, по минеральным веществам (макро- и микроэлементам), витаминам, что является важным аспектом для возможности применения ее в качестве кормовой добавки (Т.В. Медведская, А.И. Ятусевич, 2001; И.Л. Аллабердин, 2005; Е.А. Иванов, О.В. Иванова, В.А. Терещенко, 2019; и др.).

Антиоксиданты являются антиокислителями органических веществ, позволяющие связывать свободные радикалы. Активные действующие вещества антиоксидантов положительно отражаются на обмене веществ в организме животных, положительно влияя на качество получаемой продукции, в том числе на органолептические показатели. Большинство комплексных добавок обладают антимикробными и противовирусными свойствами, а также противогрибковыми и нематоцидными качествами. Комплексные добавки могут решать проблемы различного кормового характера, так как имеется достаточно много вариаций комбинации компонентов из-за большого видового разнообразия растений. Особенно это касается масел и экстракций лекарственных растений. Известно, что эфиромасличные травы позволяют повысить аппетит животных. Они содержат провитамины и витамины, полифенолы, терпеноиды и флавоноиды. Следует отметить, что комбинация растительных компонентов в добавке не всегда может оправдать ожидания, а в некоторых случаях возможно получить и обратный антогонистический эффект (Я. Барта, Г. Бергнер, Я. Бучко и др., 1984; А.И. Токарь, Г.Н. Вяйзенен, 2007; Ф.И. Фурдуй, П.А. Красочко, И.П.

Шейко, 2013; и др.).

Практический интерес в кормлении животных представляет возможность использования дигидрокверцетина – естественного антиоксиданта, который представляет собой флавоноид, полифенол; широко применяется в пищевой промышленности. Содержится в древесных ресурсах хвойных пород. Отмечаем, что дигидрокверцетин и таксифолин присутствует во многих продуктах питания. На сегодняшний день фармацевтами изучается возможность использования таксифолина и дигидрокверцетина в качестве компонента лекарственных препаратов. Растения, которые содержат в составе флавоноиды и антоцианы используются для производства эфирных масел, а также комплексных добавок. Включение комплексных добавок в рационы животных позволяет повысить количество потребляемого корма за счет улучшения вкусовых качеств, а биологически активные вещества повышают переваримость питательных веществ; биодоступность минеральных веществ; снижают рост популяции патогенной микрофлоры в ЖКТ. Эти биологически активные вещества способствуют защите кормовых липидов от окисления, тем самым улучшая липидный обмен в организме животных (Я. Барта, Г. Бергнер, Я. Бучко и др., 1984; Т.В. Медведская, А.И. Ятусевич, 2001; И.Л. Аллабердин, 2005; Ф.И. Фурдуй, П.А. Красочко, И.П. Шейко, 2013; и др.).

Комплексные кормовые добавки из природного сырья могут иметь самый разный состав и модели рецептур подходят для решения широкого спектра задач оптимизации кормления животных. К ценным компонентам этих добавок можно отнести такие биологически активные вещества как провитамины и витамины (Я. Барта, Г. Бергнер, Я. Бучко и др., 1984; Т.В. Медведская, А.И. Ятусевич, 2001; Ф.И. Фурдуй, П.А. Красочко, И.П. Шейко, 2013; и др.).

К некоторым характерным чертам для всех комплексных добавок из растительного сырья относится то, что каждый вид продукции имеет общие действующие компоненты; они не имеют строгих ограничений по включению их в рационы животных; продукт не должен содержать синтетические

ингредиенты; иметь научное и практическое обоснование, подтверждённые соответствующими испытаниями. К такому виду сырья относят древесные и недревесные ресурсы, в том числе хвоя; различные травы; экстракты и эфирные масла (Wenk, C., 2000; Gaggia, F., Mattarelli, P., Biavati, B., 2010; Landers, T.F., Cohen, B., Wittum, T.E., Larson, E.L., 2012; и др.).

Комплексные добавки из природного сырья обладают антиоксидантными свойствами. В дополнение к этому, эти добавки не угнетают иммунную систему организма животных и положительно влияют на полезную кишечную микрофлору. Как известно на популяцию кишечных микроорганизмов влияет множество факторов, среди которых можно отнести дефицит или дисбаланс нормируемых элементов питания; биологические и химические (антибиотики, антипитательные вещества, различные химические соединения); физические факторы (окружающая среда); микотоксины; инфекции, и др. (Gaggia, F., Mattarelli, P., Biavati, B., 2010; Landers, T.F., Cohen, B., Wittum, T.E., Larson, E.L., 2012; Ronquillo, M.G., Hernandez, J.C.A., 2017; и др.).

Применение таких добавок в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы позволяет оптимизировать переваривание и усвоение основных питательных веществ корма за счет стимуляции выработки пищеварительного секрета. Антимикробный механизм воздействия этих добавок заключается в действии эфирных масел, которые способны разрушать клетки микроорганизмов; второй эффект – это ферментативная активность; третий эффект связан с микробиологической активностью. Комплексные добавки помогают с активизацией процесса переваривания основных питательных веществ рациона животных. Помимо этого, эти добавки оказывают противовоспалительное воздействие (Wenk, C., 2000; M.G., Hernandez, J.C.A., 2017; Vila-Donat, P., Marín, S., Sanchis, V., et al, 2018; и др.).

Положительный эффект от применения комплексных добавок заключается в снижении расстройства пищеварения, и в конечном итоге положительно влияет на показатели роста, развития и уровень продуктивности

животных. Комплексные добавки могут быть перспективным дополнением к другим эффективным кормовым добавкам как пре- и пробиотикам, но и также использоваться в составе полнорационных кормовых смесей. Однако, не все добавки могут в полной мере решить проблему, связанную с хроническим дефицитом нормируемых элементов рациона животных (Wenk, C., 2000; Gaggia, F., Mattarelli, P., Biavati, B., 2010; Б.С. Нуржанов, 2018; и др.).

Исследователи (Andersen, H.J., Oksbjerg, N., Young, J.F., et al., 2005; Kaya-Karasu, G., Huntington, P., Iben, C., et al., 2018; Adegbeye, M.J., Elghandour, M.M., Barbabosa-Pliego, A., et al., 2019; и др.) отмечают, что использование комплексных добавок в кормлении животных в конечном итоге отражается на улучшении обменных процессов, нормализации физиологического состояния организма, интенсивности роста и развития молодняка, повышении продуктивности и воспроизводительных способностей.

В научных работах (Т.В. Медведская, А.И. Ятусевич, 2001; И.Л. Аллабердин, 2005; Е.А. Иванов, О.В. Иванова, В.А. Терещенко, 2019; и др.), представлены результаты исследований по использованию отходов лесной промышленности в кормлении животных. В научно-хозяйственном опыте было установлено, что экспериментальная добавка способствовала улучшению показателей роста и развития подопытных животных.

К изъяну некоторых добавок из растительного сырья можно отнести недостаточность сведений об их эффективности в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы. Имеются сведения, что эти добавки не могут в полной степени обеспечить восполнение рациона дефицитными элементами питания. Отмечаем, что на сегодняшний день проводятся комплексные исследования по возможности их использования в животноводстве и птицеводстве (Ф.И. Фурдуй, П.А. Красочко, И.П. Шейко, 2013; Н.М. Черноградская, М.Ф. Григорьев, А.И. Григорьева, 2021; и др.).

Таким образом, применение комплексных добавок из растительного сырья в кормлении сельскохозяйственных животных перспективно с точки зрения возможности активизации обменных процессов за счет улучшения

кормления. Поэтому необходимо провести комплексные исследования по изучению возможности включения комплексных добавок в рационы сельскохозяйственных животных для определения их влияния на показатели роста и развития, клинико-физиологического состояния, экономической эффективности производства продукции животноводства.

Анализ научной литературы показывает, что основные направления исследований в области производства комплексных добавок из растительного сырья для сельскохозяйственных животных ориентированы на решение проблемы замены синтетических витаминов, кормовых антибиотиков, и аминокислот. В научных работах не рассматриваются такие вопросы как обоснование производства комплексных кормовых добавок для условий СФО и ДФО РФ (Я. Барта, Г. Бергнер, Я. Бучко и др., 1984; Ф.И. Фурдуй, П.А. Красочко, И.П. Шейко, 2013; Т.В. Медведская, А.И. Ятусевич, 2001; И.Л. Аллабердин, 2005; Е.А. Иванов, О.В. Иванова, В.А. Терещенко, 2019; и др.).

Научные изыскания показали, что включение экспериментальных кормовых добавок из местных природных ресурсов в рационы сельскохозяйственных животных позволяет нормализовать физиологическое состояние организма, повысить продуктивность и уровень рентабельности производства продукции животноводства.

В условиях рискованного ведения сельского хозяйства производство новых кормовых добавок из природных ресурсов, таких как сапропели, хвоя, цеолиты и природной соли, обеспечивающие максимальную реализацию продуктивного потенциала сельскохозяйственных животных, актуально для животноводства Северо-Востока Российской Федерации. Дополнение к практическому обоснованию использования местного природного сырья для производства кормовых добавок – это вовлечение дополнительных ресурсов в кормлении животных и экономия средств на транспортные расходы. Таким образом, вышеизложенное послужило основанием для проведения комплексных исследований по разработке минеральных, органоминеральных и комплексных кормовых добавок для животноводства Якутии.

2 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1 Схема проведения 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).

Научно-хозяйственные опыты и производственные испытания организованы на достаточном поголовье сельскохозяйственных животных в условиях типичных хозяйств и предприятий Республики Саха (Якутия). Схемы научно-хозяйственных опытов и производственных испытаний представлены в табл. 1-3. Направление исследований представлено на схеме (рис. 2). В опытах использованы кормовые добавки из местных природных ресурсов: сапропели местных озер, хвойная мука, цеолит-хонгурин 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 приложении 16. В сапропелях содержатся дефицитные макро-микроэлементы (Ca, P, Zn, Mn, Fe, Cu, I, Co, Se, и Mo), а органическая часть представлена протеином, клетчаткой, жиром и другие биологически активные вещества. Метод добычи сапропеля гидромеханическим способом.

В целях улучшения витаминного питания в опытах использована витаминосодержащая добавка – хвойная мука. Химический состав хвойной муки представлен протеином, полисахаридами, водорастворимыми углеводами, каротином, хлорофиллом, смолой, жирами, дубильными веществами, витаминами и др. (приложение 17).

На территории Сунтарского района имеются месторождения цеолитов Хонгуруу, Улахан-Уоттаах, Чучуба и Сорос. По приближенным оценкам запасы цеолитов превышают более 50 млн. тонн. Цеолит-хонгурин представлен клиноптилолитом и гейландитом. В минеральной руде количество цеолита содержится 70-100 %, присутствуют различные примеси, такие как полевые шпаты, вулканическое стекло кварц, и другие минералы. Цеолиты месторождений имеют микропористую и кристаллическую структуру. Адсорбционные свойства цеолитов и их обменные качества зависят от минерального 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; и др.). Химический состав цеолита-хонгурина представлен в приложении 18. Цеолитовая кормовая добавка представлена в виде измельченной до состояния муки, в которой содержатся оксиды Si, Ti, Al, Ca, Fe, K, Mg и др. микроэлементы.

Кемпендяйская природная соль является ценным кормовым ресурсом на территории Сунтарского района Республики Саха (Якутия) которая добывается на Кемпендяйском соляном источнике. Промышленным освоением соляного источника занимается ООО «Кемпендяйская солевая компания». Природная соль содержит в основном NaCl и примеси KCl, CaSO₄, MgCl₂ (приложение 19).

Способ расчета дозировок и ввода кормовых добавок в рацион выбран с учетом ранее полученных результатов научных исследований (В.В. Панкратов, Н.М. Черноградская, Е.Е. Уваровская, и др., 2013; Н.М. Черноградская, 2020; А.А. Сидоров, 2020; и др.).

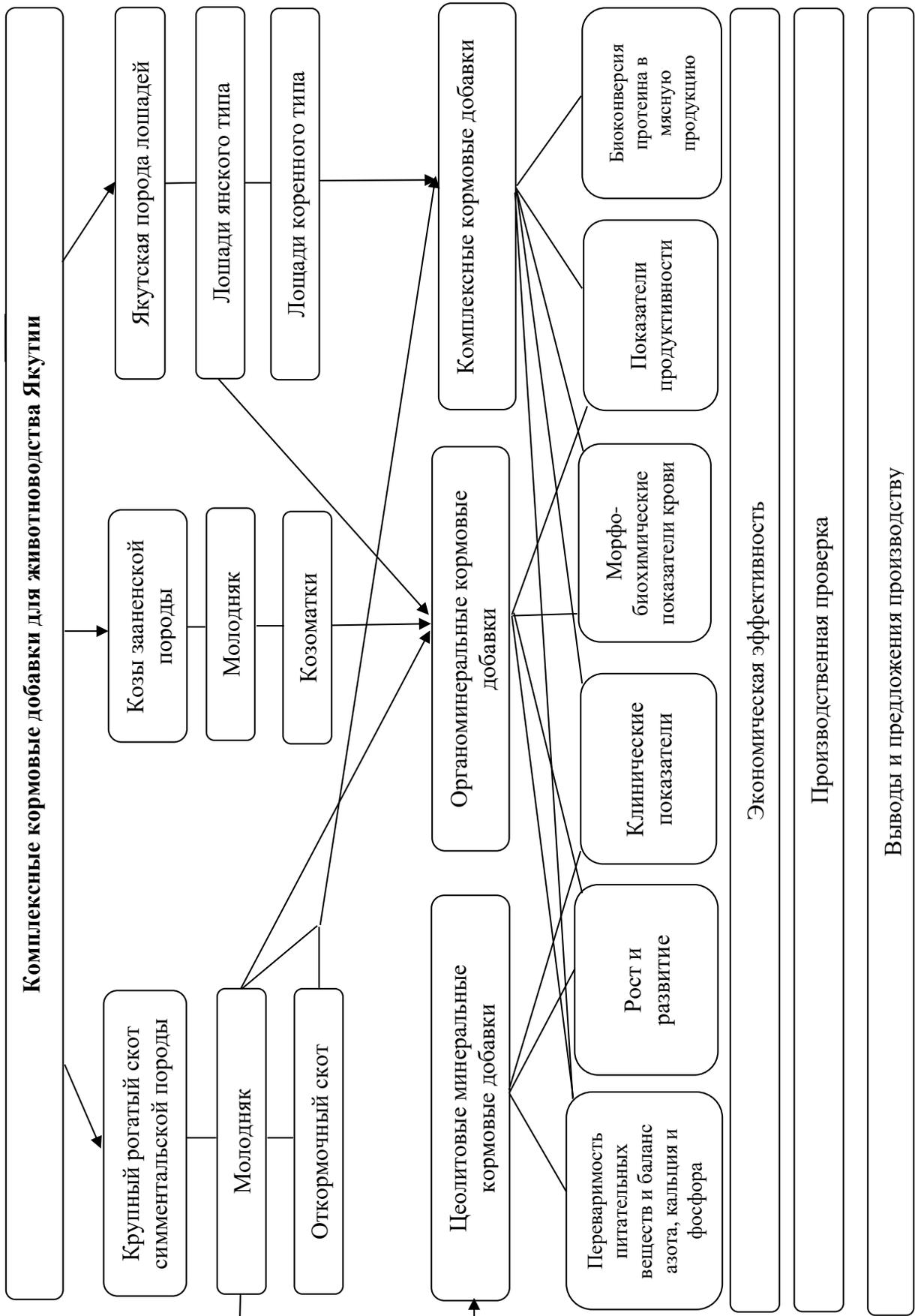


Рисунок 2 - Схема направления исследований

2.2 Методика проведения исследований

Целью работы являлось определение оптимальных норм включения минеральных, органоминеральных и комплексных кормовых добавок из местного природного сырья в рационы крупного рогатого скота в условиях Якутии. Работа выполнена по схеме представленной в таблице 1.

Таблица 1 – Схема научно-хозяйственных и производственных опытов на крупном рогатом скоте

№ 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; сапропель – С; хвойная мука – ХМ; цеолит-хонгурин – Ц; Кемпендйская соль – К; *расчет добавки на кг живой массы животных.

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. Для проведения исследований было сформировано три группы подопытных животных, распределенных по 10 голов в каждой группе. Формирование групп животных произвели методом аналогов, где учитывались такие параметры как возраст, живая масса и физиологическое состояние. В соответствии с программой исследований были изучены нормы включения цеолита-хонгурина и Кемпендйской соли в рационах крупного рогатого скота симментальской породы. В ходе проведения исследований были изучены такие показатели как живая масса, скорость роста, клинические показатели подопытных животных.

Постановку на эксперимент подопытных животных произвели в 11-месячном возрасте, снятие с опыта при достижении 18-месячного возраста. Подопытные животные в холодное время года располагались в малом скотопомещении, содержание привязное. Все подопытные животные содержались в одинаковых условиях, отличие между группами заключалось в том, что опытные группы получали местные минеральные кормовые добавки: цеолит-хонгурин в разных дозах и Кемпендйскую соль по норме.

В соответствии с программой исследований животные контрольной группы потребляли основной хозяйственный рацион; а их сверстники 2-й опытной группы вместе с основным рационом получали цеолит-хонгурин в норме 0,6 г на кг живой массы совместно с 37 г/гол Кемпендйской соли; а их аналоги 3-й опытной группы вместе с основным рационом получали минеральную кормовую добавку – цеолит-хонгурин в норме 0,7 г на кг живой массы и 37 г/гол Кемпендйской соли. Рационы животных соответствовали детализированным нормам кормления по содержанию энергетических кормовых единиц, обменной энергии, сухого вещества, сырого протеина, сырой клетчатки и другим показателям.

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.

Опыт организован на трех группах выращиваемого молодняка симментальской породы, которые были распределены по 12 голов. Для отбора животных был использован метод аналогов. Условия содержания для всех подопытных животных были одинаковыми, в холодное время года содержались в скотопомещении, в летнее время года на летнике. Уровень кормления животных соответствовал требуемым физиологическим нормам. По условиям опыта основным отличием животных опытных групп от 1-й контрольной группы заключалась в том, что 2-я и 3-я группы получали вместе с основным рационом органоминеральную кормовую добавку в разных дозах. Животные из 2-й опытной группы получали с основным рационом – сапропель в дозе 0,6 г на кг живой массы, цеолит-хонгурин в норме 0,7 г на 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 дозе 0,7 г в расчете на кг живой массы, цеолит-хонгурин в норме 0,7 г на кг живой массы и 33 г/гол Кемпендяйской соли.

Изменения весового роста подопытных животных определяли путем проведения ежемесячного взвешивания за два смежных дня с определением среднесуточного прироста живой массы.

Этологические исследования проведены по методике (М.Ф. Юдин, Н.Г. Фенченко, В.Н. Лазоренко, 2001) путем непрерывного визуального наблюдения в течение суток, 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 трех голов, при этом учитывали: массу, длину и

густоту, а также соотношение фракций: пуховых, переходных и остевых волос в соответствии с методическими указаниями Е.А. Арзуманяна (1957).

3. Научно-хозяйственный опыт по изучению эффективности комплексных кормовых добавок из местных природных ресурсов в кормлении молодняка симментальской породы на откорме проведен с продолжительностью опыта 300 дней. Для проведения научно-хозяйственного опыта сформированы три группы подопытного молодняка крупного рогатого скота симментальской породы, которых распределили по 10 голов в каждой. При формировании идентичных групп учитывали показатели возраста, живой массы и физиологические особенности животных.

Условия содержания для всех подопытных животных были одинаковыми, за исключением того, что 2-я и 3-я группы получали вместе с основным хозяйственным рационом комплексную кормовую добавку в разных нормах. Животные из 2-й и 3-й групп получали с основным рационом соответственно хвойной муки по 50 и 100 г, цеолит-хонгурин в норме 0,7 г на кг живой массы и дополнительно к этому по 35 г/гол Кемпендзяйской соли.

Для изучения влияния комплексной кормовой добавки на клинико-физиологический статус и продуктивные показатели откормочного молодняка проанализировали такие показатели как динамика живой массы, морфо-биохимический состав крови, показатели переваримости питательных веществ, а также обмен азота, кальция и фосфора, мясная продуктивность, органолептические показатели, химический состав говядины, конверсию питательных веществ и энергии кормов в пищевую продукцию.

4. Параллельно был организован научно-хозяйственный опыт по заключительному откорму выбракованного крупного рогатого скота симментальской породы с октября по ноябрь. Были сформированы три группы животных по 10 голов в каждой, которые были разделены на контрольную и две опытные группы. Продолжительность опыта составила 30 дней. Уровень кормления, суточная дача основных кормов, условия содержания животных во всех группах было идентичным и отличались только тем, что опытные группы

получали дополнительно к рациону комплексную кормовую добавку по схеме № 4 опыта. Суточный рацион животных на откорме соответствовал современным нормам кормления (А.П. Калашников, и др., 2003). Животным 2-й опытной группы помимо основного рациона давали хвойную муку 75 г и цеолит-хонгурин в норме 0,7 г/кг живой массы совместно с 65 г/гол Кемпендяйской солью. Животные из 3-й опытной группы потребляли с основным рационом хвойную муку 120 г, цеолит-хонгурин в расчете 0,8 г/кг живой массы и Кемпендяйскую соль 65 г/гол. Для изучения влияния комплексной кормовой добавки из местного природного сырья на энергию роста, исследовали клинико-физиологические показатели организма. В конце опыта проведен контрольный убой животных.

В целях определения эффективности органоминеральной кормовой добавки из местного сырья проведены серии научно-хозяйственных опытов на козах по схеме указанной в таблице 2.

Таблица 2 – 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; сапропель – С; цеолит-хонгурин – Ц; Кемпендяйская соль – К; *расчет добавки на кг живой массы животных.

1. Научно-хозяйственный опыт на выращиваемом молодняке коз проведен с продолжительностью 240 дней. Сформированы 3 группы молодняка коз по 10 голов. Постановка на опыт животных проведена в 4-месячном возрасте, а снятие с опыта организовано в 12-месячном возрасте. Продолжительность опыта составляла 8 месяцев. Изучена динамика живой

массы и основные клинико-физиологические показатели организма молодняка коз.

2. Научно-хозяйственный опыт по изучению влияния органоминеральной кормовой добавки на молочную продуктивность коз проведен с продолжительностью опыта – 145 дней. В целях изучения влияния органоминеральной кормовой добавки на молочную продуктивность коз были сформированы три группы. В каждой группе по 10 голов коз. Условия содержания коз во всех группах было одинаковым. В соответствии со схемой исследования козы первой (контрольной) группы потребляли только корма основного рациона, а их аналоги со 2-й и 3-й опытных групп дополнительно к основному рациону органоминеральную кормовую добавку, представленной сапропелем в расчетных дозах 0,5 и 0,6 г/кг живой массы, цеолитом-хонгурином в норме 0,25 и 0,30 г/кг живой массы и Кемпендяйской соли по 11 г/гол. Все подопытные животные содержались в помещении, корма получали из кормушки. Для изучения молочной продуктивности коз проводили контрольные дойки. Доеение производилось ручным способом. В молоке коз определяли содержание жира и белка на анализаторе молока «Клевер». Также изучили клинические показатели коз путем измерения температуры, частоты дыхания и пульса у трех голов из каждой группы.

В целях определения эффективности экспериментальных кормовых добавок в кормлении лошадей проведены серии научно-хозяйственных и производственных опытов по схеме, представленной в таблице 3.

1. В научно-хозяйственном опыте изучено влияние органоминеральной кормовой добавки на показатели изменения живой массы лошадей в зимний период содержания. Работа проведена с ноября по март. Для проведения опыта было сформировано три группы кобыл по 10 голов в каждой. Контрольная группа кобыл не получали органоминеральную кормовую добавку. Животные 2-й и 3-й опытных групп получали дополнительно к рациону – сапропель в расчетных дозах 0,6 и 0,7 г/кг живой массы, цеолит-хонгурин в норме 0,5 и 0,6 г/кг живой массы и по 29 г/гол Кемпендяйской соли. Условия содержания

лошадей участвующих в опыте были одинаковы и соответствовали технологии содержания принятой в данном хозяйстве.

Таблица 3 – 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; сапропель – С; хвойная мука – ХМ; цеолит-хонгурин – Ц; Кемпендйская соль – К; *расчет добавки на кг живой массы животных.

Эффективность органоминеральных кормовых добавок в кормлении лошадей устанавливали по показателям изменения живой массы и биохимического состава крови.

2. Научно-хозяйственный опыт по изучению эффективности включения комплексной кормовой добавки в рацион лошадей проведен в условиях Центральной Якутии. В опытах участвовало 30 голов кобыл. Изучение влияния комплексной кормовой добавки на показатели живой массы проводилось на 3 группах лошадей. В каждой сформированной группе было по 10 голов. В соответствии с программой исследований первая (контрольная) группа лошадей потребляла только корма основного рациона, в то время как животные с 2-й и 3-й опытных групп дополнительно к этому получали хвойную муку по 80 и 120 г, цеолит-хонгурин в расчетных дозах 0,5 и 0,4 г/кг

живой массы и Кемпендяйскую соль по 29 г/гол в сутки. Условия содержания для всех лошадей были одинаковыми.

Отбор подопытных животных и их постановка в каждом научно-хозяйственном опыте, а также анализ химического состава кормов и мясной продукции проведены по общепринятым методикам. Условия содержания для всех подопытных животных в каждом опыте были идентичными и соответствовали базовым технологиям содержания принятых в данных хозяйствах. При формировании подопытных групп отбирались клинически здоровые животные по методу аналогов, где учтены такие показатели как возраст, живая масса, физиологические особенности и другие показатели. Контроль качества кормления животных устанавливали по поедаемости кормов, изменению живой массе и упитанности.

Рационы сельскохозяйственных животных соответствовали общепринятым детализированным нормам кормления по энергетическому уровню и содержанию основных питательных веществ по таким показателям как сырой протеин, сырая клетчатка, сырой жир, крахмал 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. В каждом опыте учет роста подопытных животных оценивали по показателям живой массы, путем проведения ежемесячного взвешивания за 2 смежных дня с последующим определением абсолютного и среднесуточного приростов.

Постановка на опыт по исследованию 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 индивидуально по каждому животному 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, сырой клетчатки, сырого жира, сахара, каротина, золы и других показателей.

Изучение кормов и продуктов жизнедеятельности животных выполнены по следующим методикам: зеленые корма по ГОСТ 27978-88 и ГОСТ Р 56912-2016; сенаж по ГОСТ 23637-90; сено по ГОСТ 4808-87 и ГОСТ Р 55452-2013; комбикорм по ГОСТ 13496.3-92; ГОСТ 13496.1-98; ГОСТ 13496.12-98; ГОСТ Р 51899-2002 и ГОСТ 13496.13-75; содержание сырого протеина и азота по ГОСТ Р 50466-93; массовая доля сырого протеина и вычисление массовой доли азота по ГОСТ Р 51417-99; сырой жир по ГОСТ 13496.15-97; сырая клетчатка по ГОСТ 13496.2-91; каротин по ГОСТ 13496.17-95; влага по ГОСТ 27548-97; сырая зола по ГОСТ 26226-95; фосфор по ГОСТ 26657-97; кальций по ГОСТ 26570-95; метод выделения микроскопических грибов по ГОСТ 18057-88; содержания нитритов и нитратов по ГОСТ 13496.19-93. Отдельные методики исследований при анализе кормов и продуктов обмена веществ проведены в соответствии с рекомендациями (В.Н. Баканов, В.К. Менькин, 1989; Г.А. Богданов, 1990; Е.А. Петухова, Н.Т. Емелина, В.С. Крылова, 1990; Л.В. Топорова, А.В. Архипов, Р.Ф. Бессарабова, и др., 2004; и другие).

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 у трех голов из каждой группы. 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.

Мясную продуктивность животных определяли путем проведения контрольных убоев по три головы из каждой группы в убойных пунктах по соответствующим методическим рекомендациям ВАСХНИЛ, ВНИИМП и ВИЖ (1968). При этом учитывали предубойную живую массу, массу туши, выход жира, убойный выход и другие показатели в соответствии методическими рекомендациями Д.Л. Левантина (1967). Обвалка туш проведена с учетом указаний П.Б. Житенко (1987). Отдельные исследования проведены по методическим рекомендациям П.Т. Лебедева и А.Т. Усовича (1976). Оценка товарно-технологической ценности мышечной ткани проводилась по методическим рекомендациям ВАСХНИЛ (1990).

Химический анализ продукции проанализирован в испытательном лабораторном центре ФБУЗ Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Саха (Якутия). Методы исследований, подготовки проб и их анализ проведены по ГОСТ 9793-2016 Мясо и мясные продукты. Методы определения влаги; ГОСТ 25011-2017 Мясо и мясные продукты. Методы определения белка; ГОСТ 23042-2015 Мясо и мясные продукты. Методы определения жира; ГОСТ 26928-86 Продукты пищевые. Метод определения железа; ГОСТ 33824-2016 Продукты пищевые и продовольственное сырье. Инверсионно-вольтамперометрический метод определения содержания токсичных элементов (кадмия, свинца, меди и цинка); МУ 31-21/07 Методика выполнения измерений содержания селена методом инверсионной вольтамперометрии на анализаторах типа ТА; М 04-10-2007 Методика выполнения измерений массовой доли витаминов А и Е в пробах пищевых продуктов, продовольственном сырье и БАД методом ВЭЖХ с флуориметрическим детектором; М 04-56-2009 п. 9.2 и п. 9.3 Продукты пищевые и продовольственное сырье, БАД. Методика измерений массовой доли витаминов В₁ и В₂ флуориметрическим методом с использованием анализатора жидкости «Флюорат-02»; МУК 4.1.3217-14 Определение

фосфатов в пищевых продуктах и продовольственном сырье; Руководство под ред. И.М. Скурихина (1998), Руководство по методам анализа качества и безопасности пищевых продуктов; в т.ч., п. 2 Методы анализа качества и безопасности пищевых продуктов; в т.ч., метод определения кальция и магния. Использованное оборудование: Анализатор азота UDK 159; Анализатор вольтамперометрический «ТА-Эколаб»; Анализатор жидкости люминесцентно-фитометрический «Флюорат-02-5М»; Весы лабораторные JW-1; Весы лабораторные ВК-600; Весы электронные лабораторные ALC-210d4; Печь муфельная МИМП-3У; Спектрофотометр «UNICO мод. 2802S»; Титратор потенциометрический автоматический АТП-02; Хроматограф жидкостный «Люмахром»; Шкаф сушильный ШС-20-02 СПУ.

Конверсия протеина и эффективность использования питательных веществ и энергии 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 сельскохозяйственных 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)

Республика Саха (Якутия) – субъект Российской Федерации, самая крупная по площади в территориальном отношении единица в мире. В состав республики входят 34 района, которые разделяют на укрупненные группы: Центральная Якутия; Южная Якутия; Западная Якутия; Восточная часть; Северо-Восточные; Северная группа районов (М.Ю. Присяжный, 2011). Площадь региона составляет - 308352,3 тыс. га, в т.ч. сельскохозяйственного назначения равно 24632,6 тыс. га (примерно 8 % от общей площади), из них земель под сельхозугодья 1637,8 тыс. га и под пашни 104,2 тыс. га (Е.И. Колосова, 2013).

Основной тип климата региона – резкоконтинентальный с выраженными сезонными перепадами температуры окружающей среды при незначительном количестве выпадения осадков. Предельные значения амплитуды температур по данным метеостанции г. Якутска составляет минимум $-64,4$ °С и максимум $+38,8$ °С, при этом абсолютная разница температуры иногда превышает 100 °С. Зима продолжительная, малоснежная и холодная. В зимнее время года среднемесячные температуры превышают -40 - 50 °С и более (Д.И. Шашко, 1961; М.К. Гаврилова, 1962). Летний период короткий но жаркий, самое теплое время приходится на июль месяц. Отмечается, что средние значения температур в Южных, Западных и Центральных районах в пределах $+17$ - 22 °С; а для Северных и Северо-Восточных районов эти значения в среднем составляют $+4$ - 18 °С (Д.И. Шашко, 1961; М.К. Гаврилова, 1962; В.И. Пестерев, Е.С. Шишигин, 2002).

В разрезе годовых осадков значительная часть выпадает летом (достигает до 70 %). Отмечаем, что весенний сток по мерзлотным почвам исключает активную аккумуляцию воды растениями и это сказывается на продуктивности естественных угодий. Выращивание кормовых культур в

республике обусловлено неблагоприятным суровым климатом и региональными особенностями мерзлотных почв (Д.И. Шашко, 1961; М.К. Гаврилова, 1962; А.А. Богушевский, 1974).

Якутия находится в области распространения вечной мерзлоты (Л.Г. Еловская, А.К. Коноровский, 1978; М.В. Якутин, А.Н. Пучнин, 2014). Отмечают, что многолетняя мерзлота имеет защитные свойства, в первую очередь от деградации почв; вторая это барьерные свойства, то есть аккумуляция влаги в верхнем почвенном слое; сезонное оттаивания льдов в некоторой степени служит источником воды для растений (Д.И. Шашко, 1961, Р.В. Иванов, 2000; и др.). Помимо этого, криогенные процессы активно воздействуют на образовании почв (Р.В. Десяткин, 1984; Р.В. Васильев, 2006; Д.Д. Саввинов, М.П. Макарова, А.Г. Тимофеев, и др., 2014; Н.А. Слепцова, Л.С. Иванова, 2018; и др.). 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. Это объясняется слабым воздействием процессов осолодения и оподзоливания. 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 сообщению А.В. Аргунова (2011) по биогеохимическим провинциям Якутии в кормах содержится: солей магния - 150,3-194,8 мг/кг, цинка - 28,3-39,8,9 мг/кг, меди - 17,8-26,5 мг/кг, кобальта - 0,08-0,19 мг/кг, фтора - 0,12-0,48 мг/кг, а также стронция - 6,8-24,7 мг/кг. Также указано, что в регионе имеется дефицит минеральных веществ в воде и растительных кормах особенно кальция, фосфора, йода, кобальта и переизбыток меди и других тяжелых металлов. Отмечается, что этиология эндемических заболеваний сельскохозяйственных животных напрямую связана с дисбалансом минерального обмена веществ в их организме.

В научных трудах (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) указывается, что вечная мерзлота Якутии является главным фактором гетерогенной миграции макро- и микроэлементов в почвах, по этой причине в растительных кормах имеется недостаток основных биогенных элементов. В почвах Центральных районов сравнительно больше запасов микроэлементов, но вместе с этим указано низкое содержание доступных форм для усвоения растительного сообщества. Также указывается, что значительная часть микроэлементов уходит с сезонными водами. В связи с малым содержанием биогенных минеральных веществ в растительных кормах в регионе получили распространение эндемические заболевания. В целях повышения плодородия мерзлотных почв, и как результат эффективности северного растениеводства – рекомендуется применять различные удобрения в овощеводстве и под посевы зерновых культур. Достаточное обеспечение организма сельскохозяйственных животных необходимыми макро- и микроэлементами, нормализует обмен веществ естественной резистентности и обеспечит реализацию потенциала продуктивности.

В разрезе АПК региона доля производства продукции животноводства в валовой продукции превышает 70 %, из которого на реализацию мясной продукции 50 % и производство молочных продуктов соответственно 20 %. В свою очередь это доказывает, что одним из важных элементов региональной экономики является животноводство. Основная задача регионального АПК – это повышение самообеспеченности населения региона в высококачественных продуктах питания. Вот почему поиск путей для увеличения производства мяса, молока и другой продукции животноводства является социально-экономическим и практическим вопросом. С этой точки зрения аграрное производство должно быть рентабельным, а вместе с тем покрывать потребность населения в продуктах питания в рамках продовольственной корзины. Объемы товарного производства аграрной продукции вне

зависимости от форм собственности имеют прямую зависимость от климатических условий, обеспеченностей земельными ресурсами в т.ч. от плодородия земли, поголовья и уровня продуктивности животных (Государственная программа РС(Я) «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2012-2016 гг.; Система ведения сельского хозяйства в РС(Я) на период 2016-2020 гг.).

Традиционные отрасли животноводства региона представлены скотоводством, коневодством и оленеводством (Д.Е. Винокурова, М.Н. Прохорова, 2013; Я.М. Санникова, 2017). Следует отметить, что в Якутии накоплен богатый опыт по разведению крупного рогатого скота, оленей и лошадей в суровых климатических условиях.

По состоянию на 1 октября 2019 года в регионе действуют два крупных агрохолдинга АО ФАПК «Туймаада» и АО ЛК «Туймаада-Лизинг», 1337 сельскохозяйственных организаций, 571 сельскохозяйственный потребительский кооператив, 3098 крестьянских (фермерских) хозяйств, 427 индивидуальных предпринимателей занятых в сельском хозяйстве (Комментарии к Закону РС(Я) от 26.04.2016 г. 1619-3 №791-V «О развитии сельского хозяйства в Республике Саха (Якутия)»).

Скотоводство является одним из базовых направлений животноводства Республики Саха (Якутия). Значительную долю продукции скотоводства производят в Центральных и Вилюйских группах районов. Для эффективного развития скотоводства и обеспечения населения местной качественной мясомолочной продукцией государственной целевой программой развития «Социально-экономическое развитие села РС(Я) на 2012-2016 гг.» заложены меры способствующие улучшению племенной работы, содержания и кормления крупного рогатого скота.

В Якутии основное стадо крупного рогатого скота представлено симментальским и симментализированным скотом – 75,6 %, холмогорской породой – 22,2 %, якутским аборигенным скотом – 0,75 %, калмыцкой породой

– 0,70 %, красной степной породой – 0,62 %, красной пестрой породой – 0,07 %, остальные породы составляют менее – 0,06 % (<https://minsel.sakha.gov.ru/news/front/view/id/2887191>).

Анализ динамики поголовья крупного рогатого скота в Якутии свидетельствует, что ежегодно наблюдается уменьшение поголовья животных (рис. 3) (Федеральная служба государственной статистики по РС(Я)).

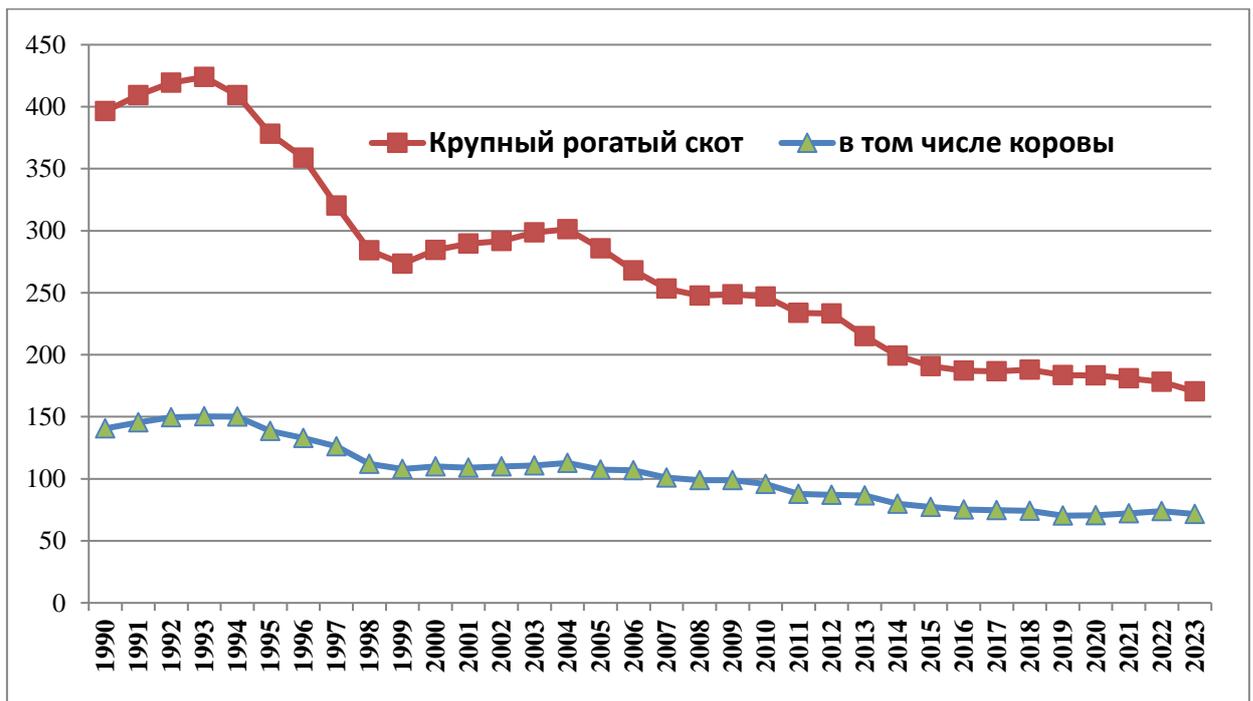


Рисунок 3 – Динамика поголовья крупного рогатого скота во всех категориях хозяйств, (на начало года; тыс. гол.) (Федеральная служба государственной статистики по РС(Я))

Изучение тридцатилетней динамики поголовья крупного рогатого скота показало, что с каждым годом поголовье животных сокращается. Данная тенденция наблюдалась и в других направлениях животноводства. Сравнение показателей скотоводства показывает, что с 1990 по 1993 гг. отмечена положительная динамика прироста общего поголовья скота – на 6,91 %, а дойных коров – на 6,90 %. Но начиная с 1993 по 1999 гг. сократилось общее поголовье скота – на 54,99 %, в.т.ч. дойных коров – на 39,17 % соответственно.

Необходимо отметить, что максимальное количество поголовья скота в Якутии отмечалось в 1917 году – 487 тысяч голов.

Самый длительный период спада поголовья скота приходился на 2009-2023 гг. На 2023 г. в регионе поголовье крупного рогатого скота насчитывалось 170,4 тыс. гол., из которых на дойное стадо приходилось 71,6 тыс. гол. При сопоставлении данных прошлого года общее поголовье скота сократилось – на 4,58 %, в.т.ч. коров на 3,35 % (Федеральная служба государственной статистики по РС(Я)). Нужно отметить, что большую часть поголовья крупного рогатого скота в регионе сохранили в Центральной группе районов, а именно Мегино-Кангаласский, Чурапчинский, Усть-Алданский и Хангаласский районы. В Якутии имеется 47 основных (базовых) племенных репродукторов и 33 хозяйства – кандидаты в племенные хозяйства. На начало 2018 года в регионе содержалось 3697 гол. племенного крупного рогатого скота, в т.ч. 1803 дойных коров. Крупное племенное поголовье скота содержится в ООО «Кладовая Олекмы» Олекминского района – 757 голов, из них 325 дойных коров (<https://minsel.sakha.gov.ru/news/front/view/id/2887191>).

В скотоводстве Якутии используют стойлово-пастбищную систему содержания животных. В хозяйствах применяют беспривязное и привязное содержание крупного рогатого скота (В.В. Панкратов, А.И. Григорьева, А.В. Попова, 2018). Летом для нагула скота используется пастбищный метод содержания. Зима является самым сложным периодом организации скотоводства в республике по причине скудного ассортимента кормов (грубые корма в структуре рационов составляют от 75 до 100 %), низкого качества кормов (В.В. Сысолятина, И.В. Тихонов, 2019аб), и другие.

Плохая организация кормления коров в период массового отела, отрицательно сказывается на молочной продуктивности и на интенсивности роста молодняка (В.Г. Рядчиков, 2012; Е.Н. Тюреноква, О.Р. Васильева, 2014).

Анализ данных (П.А. Романов, 1978; А.В. Чугунов, 1981; А.В. Попова, 2019; и другие) показал, что научные изыскания по повышению мясной

продуктивности крупного рогатого скота базировались исключительно на селекционно-племенной работе.

Имеется достаточно много информации по организации рационального кормления крупного рогатого скота молочного направления в Якутии (В.В. Панкратов, Н.М. Черноградская, Е.Е. Уваровская, и др., 2013; Е.Д. Алексеев, 2018; В.В. Сысолятина, П.К. Герасимова, 2020; В.А. Слепцов, Н.М. Черноградская, 2020).

Животноводческие хозяйства Якутии слабо обеспечены основными и страховыми кормами, скуден ассортимент кормов, а дефицит нормируемых элементов в растительных кормах отрицательно сказывается на реализации потенциала крупного рогатого скота.

Якутия является одним из субъектов Российской Федерации, где отрасль коневодства относится к традиционным отраслям животноводства. Отмечаем, что коневодство региона обладает некоторыми преимуществами по сравнению с другими направлениями животноводства. В первую очередь это касается рационального использования отдаленных урочищ, адаптивные способности местных животных к суровому климату, а также высокий уровень рентабельности коневодства. Следует отметить, некоторые факторы ограничивающие развитие отрасли – это хищники и ограниченность кормовой базы в зимнее время (И.Н. Винокуров, 2009; И.И. Слепцов, В.А. Мачахтырова, Н.М. Черноградская, и др., 2019; А.А. Сидоров, М.Ф. Григорьев, А.И. Григорьева, 2021).

В регионе сосредоточено примерно 90 % от поголовья лошадей ДФО РФ. Динамика численности поголовья лошадей в регионе указана на диаграмме (рис. 4).

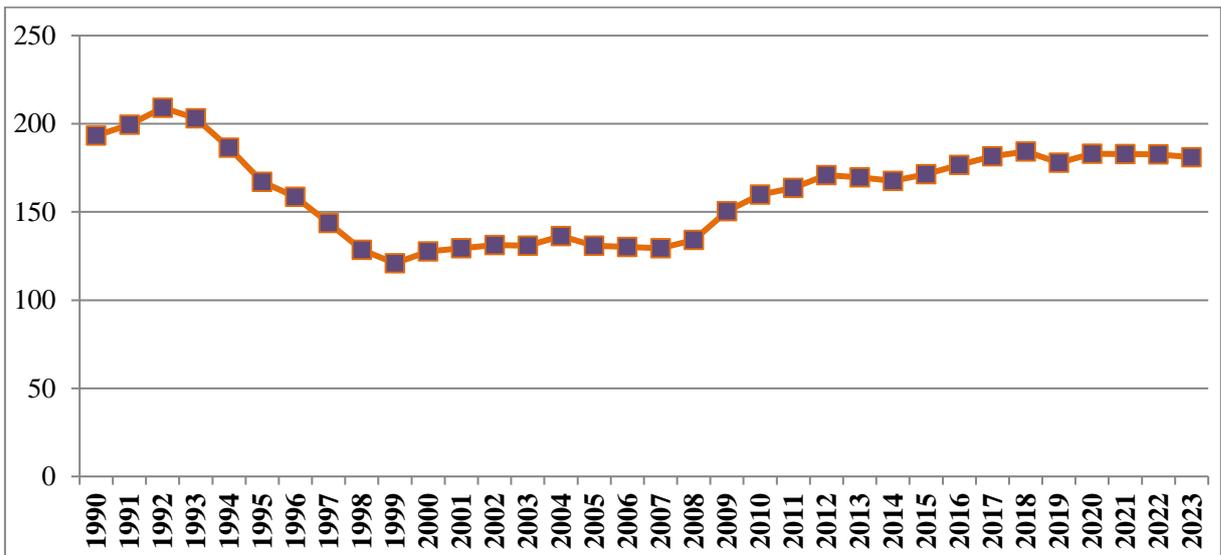


Рисунок 4 – Динамика численности лошадей во всех категориях хозяйств на начало года, тысяч голов

Состояние коневодства региона улучшается, общее поголовье лошадей за период с 2000-2023 гг. возросло – на 41,93 %. В период 1990-1992 гг. отмечалось увеличение поголовья лошадей – на 8,17 %. Анализ данных 1992-1999 гг. свидетельствует, что за этот длительный период наблюдалось заметное сокращение поголовья лошадей (на 72,95 %). В период 1999 по 2002 г. наблюдался прирост общего поголовья – на 8,60 %. С 2003 года на текущую дату за год общее поголовье лошадей увеличилось – на 4,20 % (Федеральная служба государственной статистики по РС(Я)). В настоящее время отмечено постепенное наращивание поголовья лошадей, что связано на наш взгляд с созданием адаптированных пород и типов, освоением технологии получения востребованной продукции на рынке. Сокращение поголовья лошадей в разные промежутки времени связано с экономической обстановкой и другими факторами.

Государственная поддержка по развитию коневодства способствовала увеличению количества хозяйств – на 20 %. При этом более половины поголовья лошадей содержится в сельскохозяйственных производственных кооперативах. Необходимо отметить, что значительный прирост численности лошадей отмечен в Центральной Якутии, или более 40 % от общего поголовья

(Государственная программа РС(Я) «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2012-2016 гг.).

Технология содержания лошадей в Якутии имеет свои особенности. Лошади пасутся косяками с жеребцом-производителем. В зимнее время для лучшего поддержания организма животных организуют подкормки – сеном и овсом. В весеннее и осеннее время лошадей загоняют на конебазы для проведения зооветеринарных мероприятий, выжеребки кобыл и других сезонных мероприятий. В суровых природно-климатических условиях якутская лошадь прошла через сложный естественный отбор, сформировались уникальные адаптивные и продуктивные качества. На сегодняшний день коневодство региона представлено: якутской, приленской и мегежекской породами и типами: коренной, колымский и янский типы лошадей якутской породы. Лошадей коренного типа в основном разводят в группе Центральных и Западных районов. Колымский тип лошадей разводят в основном в районах расположенных вблизи реки Колыма. Янский тип лошадей разводят в районах, где протекают реки Яна и Индигирка. Приленскую породу лошадей разводят в районах расположенных вдоль берегов реки Лена (И.Н. Винокуров, 2009; И.И. Слепцов, В.А. Мачахтырова, Н.М. Черноградская, и др., 2019; А.А. Сидоров, М.Ф. Григорьев, А.И. Григорьева, 2021).

Якутская лошадь характеризуется массивным телом, способностью к быстрой наживровке и в сравнении с другими сельскохозяйственными животными лучшими адаптивными качествами к резконтинентальному климату, а также неприхотливостью к кормовым условиям региона. Убойный выход животных может превышать 60 %. Якутские лошади за лето могут увеличить живую массу на 120 кг и более, с приростом живой массы – 1000 г в сутки. Осень для животных является наиболее лучшим временем года, потому что жару сменяет умеренная температура – это время года считается оптимальным для нагула животных (И.Н. Винокуров, 2009; И.И. Слепцов,

В.А. Мачахтырова, Н.М. Черноградская, и др., 2019; А.А. Сидоров, М.Ф. Григорьев, А.И. Григорьева, 2021).

В последнее время молочное коневодство восстанавливает свою популярность. Молоко якутских кобыл содержит большое количество сахаров и витамина С, что актуально для производства национального продукта кумыса, прекрасного лечебного средства при дисбактериозе. Поэтому молоко кобыл является ценным сырьем для переработки (А.А. Сидоров, 2013).

Необходимо отметить, что в доступной нам информации недостаточно отражены вопросы применения местных нетрадиционных кормовых добавок в кормлении якутских лошадей.

Повышение уровня самообеспечения продуктами питания является первостепенной задачей агропромышленного комплекса региона. Помимо этого, необходимо остановить спад поголовья сельскохозяйственных животных, а в ближайшем обозримом будущем нарастить поголовье до исторического максимума, а также повысить продуктивность с учетом их генетического потенциала (Комментарии к Закону РС(Я) от 26.04.2016 г. 1619-3 № 791-V «О развитии сельского хозяйства в Республике Саха (Якутия)»; Система ведения сельского хозяйства в РС(Я) на период 2021-2025 гг.).

Животноводство в структуре АПК РС(Я) занимает 67,8 %, и соответственно на растениеводство приходится 32,2 % (И.В. Самсонова, М.С. Малышева, 2019). Уровень самообеспеченности региона по молоку и молочным продуктами в 2012 г. равнялся 59,6 %, что немного больше по сравнению с 2018 годом – на 0,2 %. Уровень обеспеченности региона мясом и мясными продуктами в 2018 году составил 25,7 %, что меньше по отношению к показателям 2012 г. – на 2,8 % (Комментарии к Закону РС(Я) от 26.04.2016 г. 1619-3 №791-V «О развитии сельского хозяйства в Республике Саха (Якутия)»).

Данные фактического годового удоя свидетельствуют, что в 2022 году от одной коровы было получено – 2163 кг молока, что больше показателей 2000 г. на 664 кг. Анализ данных показал, что с каждым годом надой молока с

одной коровы увеличивался от 14-187 кг. Это прежде всего свидетельствует об улучшении племенной работы в скотоводстве. Производство молока во всех категориях хозяйств в 2022 году составило 157,6 тыс. т, что меньше показателей 1990 г. на 69,67 % и обусловлено резким сокращением поголовья. Снижение производственных показателей связано с ликвидацией животноводческих предприятий и за счет массового забоя животных. С другой стороны, проведенный анализ данных скотоводства показывает, что отрасль имеет достаточный потенциал для развития и для этого имеются соответствующие резервы (Федеральная служба государственной статистики по РС(Я)).

Одна из важных задач животноводства является увеличение производства мяса и мясных продуктов по требуемым годовым нормам. В 2022 году производство мяса во всех категориях хозяйств в живом весе составило 38,8 тыс. т, что меньше показателей 2012 года на 3,35 %, и в сравнении с 1992 г. меньше на 30,3 тыс. т. Длительный спад производства мяса приходился на 1991-1995 гг. и составил 17,41 %. С 2000 по 2006 гг. отмечается увеличение производства мяса на 27,41 % (Федеральная служба государственной статистики по РС(Я)).

Реализация молока и молочных продуктов за 2022 год составила 96425 т, что меньше по сравнению с 2018 и 2012 гг. на 12,03 и 13,22 % (Федеральная служба государственной статистики по РС(Я)).

Основные причины сокращения производства и численности животноводческих предприятий произошли из-за экономической обстановки. Помимо этого, сложность представляла и организация выпаса крупного рогатого скота на отдаленных урочищах. Потому что на пастбищах, расположенных вблизи населенных пунктах возросла антропогенная нагрузка. 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. Значительное сокращение производства аграрной продукции в колхозах и совхозах в полной мере не было восполнено частным сектором, это сказалось и на производстве валовой продукции АПК региона. Длительный спад сельскохозяйственного производства по всем отраслям животноводства обусловлен также ценами на производственные ресурсы и ограниченным рынком сбыта (Р.В. Иванов, 2000; А.В. Чугунов, 2019; 2020).

В последнее время правительство произвело ряд преобразований в аграрной политике по вопросам государственной поддержки бизнеса и производства. Реформы в агропромышленном комплексе региона способствовали росту значимости частного сектора и созданию многочисленных крестьянских (фермерских) хозяйств (КФХ), родовых общин и личных подсобных хозяйств (ЛПХ). На сегодня более половины поголовья сельскохозяйственных животных содержится именно в КФХ и ЛПХ. Местное производство является главным источником дохода для сельского населения (Комментарии к Закону РС(Я) от 26.04.2016 года 1619-3 №791-V «О развитии сельского хозяйства в Республике Саха (Якутия)»; Система ведения сельского хозяйства в РС(Я) на период 2016-2020 гг.).

Сокращение объема местного сельскохозяйственного производства в Якутии способствовало возрастанию доли завозных продуктов питания (В.Р. Дарбасов, В.М. Баишева, Е.Я. Федорова, и др., 2017).

В Якутии скотоводство имеет предпосылки для дальнейшего развития, отрасль перспективна, в связи с тем, что завоз говядины и молочных продуктов из других регионов сопряжены с большими расходами. Для этого в регионе имеется достаточное поголовье племенного скота, а также площадей для выпаса животных и заготовки кормов, в совокупности эти факторы могут стать основой для динамичного развития животноводства в будущем (А.В. Чугунов, 2015; А.В. Винокуров, В.В. Сысолятина, 2020; В.А. Слепцов, Н.М. Черноградская, 2020).

Следовательно, интенсификация животноводства является важной первоочередной социально-экономической задачей, которая направлена на производство продуктов питания для удовлетворения растущих потребностей населения.

Разведение животных в самых разных природно-климатических условиях, базируется на их адаптационных способностях и возможности реализации генетического потенциала обусловленного развитием материально-технической базы. При этом особое внимание придается способностям животных к перевариванию и использованию веществ рациона. Также важна экономическая оценка, как оплата кормов производимой продукцией (Г.С. Мухаметшина, 2006; В.И. Левахин, И.Ф. Горлов, В.В. Калашников, и др., 2008; Т.А. Седых, Р.С. Гизатуллин, В.И. Косилов, 2016; А.Н. Карташова, И.В. Щебеток, 2020).

Высокопродуктивные животные при соблюдении технологии разведения, содержания и кормления в полной мере могут проявить свои лучшие продуктивные качества. Большое влияние на продуктивность и физиологию животных оказывают особенности кормления и кормовой базы районов разведения (В.Г. Косолапова, 2010; О.Н. Короткова, 2010; В.И. Волгин, Л.В. Романенко, П.Н. Прохоренко, и др., 2018).

В трудах (В.В. Панкратов, Н.М. Черноградская, Е.Е. Уваровская, и др., 2013; В.В. Сысолятина, И.В. Тихонов, 2019; Н.М. Черноградская, С.Л. Иванова, 2020), отмечено, что 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. Слабая обеспеченность кормами в совокупности несбалансированностью питательных элементов в рационе, в том числе дефицит биологически активных веществ относится к числу причин низкой продуктивности сельскохозяйственных животных в условиях Якутии. Указанные факторы отрицательно воздействуют на обмен веществ,

естественную резистентность организма – это отражается на снижении молочной продуктивности скота и задержке роста молодняка. В связи с этим, в целях нормализации обмена веществ и повышения продуктивности животных нужно сбалансировать их рационы с помощью различных кормовых добавок и кормосмесей.

Животноводы республики из года в год расходуют значительные средства на приобретение кормов из других регионов. Опять же это прямо сказывается на себестоимости производимой местной животноводческой продукции. В числе причин еще можно отнести устаревший как морально, так и физически машинно-тракторный парк, слабое развитие кормопроизводства, в том числе производство комбикормов (Е.Д. Алексеев, 2018; В.А. Слепцов, Н.М. Черноградская, 2020; А.В. Винокуров, В.В. Сысолятина, 2020).

Общеизвестный факт, что для проявления заложенного продуктивного потенциала животных, нужно создавать оптимальные и полноценные условия кормления и содержания.

В условиях интенсификации животноводства на промышленной основе особую роль занимает совершенствование технологий кормоприготовления и кормления (Г.С. Мухаметшина, 2006; Н.Н. Кердяшов, 2007; С.В. Карамаев, А.С. Карамаева, В.С. Карамаев, 2015; О.В. Толмацкий, 2017; В.И. Волгин, Л.В. Романенко, П.Н. Прохоренко, и др., 2018; А.Р. Фархутдинова, М.Т. Сабитов, 2021).

В мировой науке накоплены знания по возможностям повышения продуктивности животных и птиц в разных производственных и природно-климатических условиях за счет внедрения научных разработок. Разработанные эффективные технологии кормления животных позволили вывести мировое аграрное производство на новый уровень развития и создать конкурентоспособную продукцию на рынке (Т.Ф. Landers, В. Cohen, Т.Е. Wittum, Е.Л. Larson, 2012; В.А. Солошенко, В.Г. Гугля, П.Т. Золотарев, и др., 2013; Н.М. Морозов, 2017; D.L. Palmquist, Т.С. Jenkins, 2017; M.G. Ronquillo, J.C.A. Hernandez, 2017; Ф.М. Батчаева, 2018; V. Focşa, A. Constandoglo, 2019).

В методическом пособии «Система ведения сельского хозяйства в Республике Саха (Якутия) на период 2021-2025 гг.» представлена нормативная база и практические рекомендации для реализации основного Закона РС (Я) «О развитии сельского хозяйства в Республике Саха (Якутия)» и Государственной программы РС(Я) «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2020-2024 гг.», для оптимального перехода агропромышленного комплекса на совершенно новый инновационный путь развития с применением последних достижений науки и техники. В разделе «Зональная система ведения животноводства» отмечено, что для восполнения рационов животных по минеральному составу необходимо использовать местные кормовые добавки, такие как сапропель, цеолит и другие ресурсы. Представленные меры 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 скотоводстве способствует снижению количественных и качественных показателей продуктивности. Несбалансированное кормление животных способствует формированию нежелательных качеств, меньшему содержанию белка и жира, накоплению тяжелых металлов и малому содержанию эссенциальных веществ

и витаминов. Поэтому актуальным вопросом является повышение естественной резистентности животных, особенно это важно на фоне ограничения кормовых препаратов и замены их на отечественные аналоги. Однако до сих пор недоработаны технологии и режимы получения биологически активных веществ из растений позволяющие их использовать в качестве кормовых добавок для крупного рогатого скота в условиях Якутии.

Обеспечение продовольственной безопасности страны является одним из приоритетных социально-значимых задач государства. Заложенные планы в государственной программе развития сельского хозяйства предусматривают укрепление материально-технической базы, повышение эффективности отраслей растениеводства и животноводства. В последнее время произошли большие изменения в отрасли животноводства. Научное обеспечение производства следовало по пути использования зарубежных технологий и ограниченного количества комплексных исследований в области коррекции кормовых и технологических стрессов в животноводстве. При этом специфические природно-климатические условия Якутии обязывают адаптировать технологии скотоводства. В кормах растительного происхождения выражен дефицит сахара, биологически активных веществ, ряда витаминов, макро-микроэлементов. В связи с этим учеными разрабатываются рецептуры полнорационных кормовых смесей и добавок для сбалансирования рационов крупного рогатого скота. Известно, что эффективность скотоводства зависит от многих паратипических факторов, среди которых нужно отметить условия кормления и влияние стрессов различной этиологии. В условиях интенсивного производства на промышленной основе возникает необходимость применения эффективных мер по профилактике и коррекции стрессов в скотоводстве. По причине влияния стрессов эффективность производства продукции скотоводства может снизиться на 20 %.

В условиях перевода животноводческих предприятий на промышленную основу большое внимание уделяется оптимизации кормления

высокопродуктивного крупного рогатого скота. В скотоводстве широкое распространение получили технологические и кормовые стрессы, которые негативно влияют на организм крупного рогатого скота, это отражается на снижении эффективности использования питательных и минеральных веществ, естественную резистентность, продуктивность животных. Вторая проблема касается вопросам использования кормовых препаратов в кормлении сельскохозяйственных животных (А.П. Курдеко, М.В. Богомольцева, 2017; А.И. Голубков, В.К. Аджибеков, А.А. Голубков, и др., 2018; Н.В. Боголюбова, Р.В. Некрасов, А.А. Зеленченкова, 2022; и др.).

В связи с этим, исследования направлены на решение научной проблемы сбалансированного кормления крупного рогатого скота 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 крупного рогатого скота должна идти по пути применения комплексных кормовых добавок из природного сырья, обеспечивающих снижение заболеваний и повышение продуктивности животных. Работа направлена на поиск альтернативы для возможности замены синтетических витаминов и импортных препаратов специального назначения. Поэтому работа обладает большой перспективой для внедрения в производство и решает важную социально-экономическую задачу повышения эффективности скотоводства 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

В начале был проведен научно-хозяйственный опыт бычках симментальской породы в период доращивания с 12-месячного до 18-месячного возраста. Подопытных животных подобрали методом аналогов, где учтены показатели: возраст, живая масса и клинические показатели. Животные во время опыта содержались в одинаковых условиях. Отличие от 1-й (контрольной) группы заключалось в следующем, во 2-й и 3-й (опытных) группах вместе с основным рационом дополнительно с комбикормами получали цеолито-минеральную кормовую добавку, которая включала в себя цеолит-хонгурин в разных расчетных дозах и Кемпендйскую соль по норме. В холодное время года – подопытное поголовье скота находилось в скотопомещении, содержание на привязи, а летом на пастбище. В таблице 4 представлен средний расход кормов на содержание одного подопытного животного.

Таблица 4 – Расход кормов и питательных веществ на доращивание одного животного

Корма	В сутки, кг	Продолжительность периода, дней	Всего кормов, кг	Содержится	
				ЭЖЕ	переваримый протеин, кг
Комбикорм	2,5	210	525,0	509,25	42,00
Трава луговая	20,0	105	2100,0	480,90	9,62
Сено луговое	8,0	105	840,0	495,60	45,36
Итого	-	-	-	1485,75	96,98
Норма	-	-	-	1197,00	-
Уровень протеина в рационе, г/ЭЖЕ	-	-	-	-	65,27
Обеспеченность, %	-	-	-	124,12	-

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 крупного рогатого скота наиболее распространенный в регионе. Это создает определённые трудности в обеспечении животных всеми питательными и минеральными веществами в холодное время года. Среднесуточный рацион подопытных животных в зимний период содержания представлен в таблице 5.

Таблица 5 – Рацион доращиваемого молодняка крупного рогатого скота в 12-месячном возрасте

Показатель	Содержится	По норме	Разница, %	Разница, (+/-)
Комбикорм, кг	1,5	-	-	-
Сено луговое, кг	6,0	-	-	-
показатели питательности:				
Обменная энергия, МДж	49,95	46,0	8,59	3,95
ЭКЕ	5,00	4,6	8,70	0,4
Сухое вещество, кг	5,27	6,1	-13,61	-0,83
Сырой протеин, г	887,75	845,0	5,06	42,75
Переваримый протеин, г	574,01	550,0	4,37	24,01
Сырая клетчатка, г	2082,52	1155,0	80,30	927,52
Сырой жир, г	281,72	230,0	22,49	51,72
Сахара, г	385,43	495,0	-22,14	-109,57
Крахмал, г	1095,86	715,0	53,27	380,86
Ca, г	40,82	41,0	-0,44	-0,18
P, г	22,56	23,0	-1,91	-0,44
S, г	29,25	22,0	32,95	7,25
Fe, мг	475,21	330,0	44,00	145,21
Cu, мг	34,23	45,0	-23,93	-10,77
Zn, мг	227,35	250,0	-9,06	-22,65
Co, мг	1,47	3,3	-55,45	-1,83
Mn, мг	222,25	220,0	1,02	2,25
I, мг	1,53	1,8	-15,00	-0,27
Каротин, мг	90,46	150	-39,69	-59,54
Витамин Д, тыс. МЕ	2,08	3,4	-38,82	-1,32
Витамин Е, мг	155,38	195	-20,32	-39,62

Анализ зимнего рациона подопытных животных показывает, что существует недостаток по некоторым нормируемым биогенным элементам (Р, Са, Zn, Cu, I, Со), а также по биологически активным веществам (витамины – А, Д, Е и др.). Суточные рационы животных по части энергетического и протеинового питания соответствуют нормам кормления (А.П. Калашников, и др., 2003). Включение минеральных кормовых добавок из местного природного сырья в рационы животных способствует улучшению минерального питания, но не смогло устранить дефицит по некоторым биогенным элементам. Среднесуточное потребление кормов подопытными животными в летний период представлен в таблице 6.

Таблица 6 – Рацион дорастиваемого молодняка крупного рогатого скота в 15-месячном возрасте

Показатель	Содержится	По норме	Разница, %	Разница, (+/-)
Комбикорм, кг	2,0	-	-	-
Трава пастбища, кг	20,0	-	-	-
показатели питательности:				
Обменная энергия, МДж	65,20	57,0	14,39	8,2
ЭКЕ	6,52	5,7	14,39	0,82
Сухое вещество, кг	7,31	8,2	-10,85	-0,89
Сырой протеин, г	1324,83	930,0	42,45	394,83
Переваримый протеин, г	659,96	605,0	9,08	54,96
Сырая клетчатка, г	2483,65	1560,0	59,21	923,65
Сырой жир, г	317,73	270,0	17,68	47,73
Сахара, г	528,62	605,0	-12,62	-76,38
Крахмал, г	1471,34	910,0	61,69	561,34
Са, г	59,54	45,0	32,31	14,54
Р, г	27,41	24,0	14,21	3,41
S, г	26,60	25,0	6,40	1,6
Fe, мг	507,21	490,0	3,51	17,21
Cu, мг	69,84	70,0	-0,23	-0,16
Zn, мг	336,20	370,0	-9,14	-33,8
Со, мг	2,22	4,9	-54,69	-2,68
Mn, мг	347,80	330,0	5,39	17,8
I, мг	2,00	2,5	-20,00	-0,5
Каротин, мг	321,10	180,0	78,39	141,1
Витамин Д, тыс. МЕ	3,90	3,9	0,00	0,00
Витамин Е, мг	263,54	260,0	1,36	3,54

В летний период рационы животных имели лучшую обеспеченность по некоторым элементам питания в сравнении с зимним рационом. Недостаток в рационе отмечен по сахару, меди, цинку, кобальту и йоду. Использование минеральных кормовых добавок из местного природного сырья в кормлении животных позволяет повысить обеспеченность рационы по минеральной части как Zn, Mg, Na, K, Cl и др.

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

Включение минеральных кормовых добавок из местного природного сырья в рационы молодняка крупного рогатого скота повлияло на показатели живой массы (табл. 7).

Таблица 7 – Динамика живой массы подопытных животных, кг ($M \pm m$)

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: разница достоверна * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$ по сравнению с первой (контрольной) группой

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.

Также прослеживается значительное превосходство животных 2-й и 3-й (опытных) групп по скорости роста, данные по отдельным периодам выращивания приведены в таблице 8.

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: разница достоверна * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$

В начале опыта разница в показателях среднесуточного прироста между группами животных была незначительной. Но 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 получавшие 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.

Полученные данные в первом научно-хозяйственном опыте согласуются с нашими предыдущими опытами (М.Ф. Григорьев, Н.М. Черноградская, Н.В. Винокуров, 2014; М.Ф. Григорьев, Н.М. Черноградская, А.В. Чугунов, 2014; В.В. Панкратов, Н.М. Черноградская, М.Ф. Григорьев, и др., 2016).

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

Важными показателями, свидетельствующими об изменении в физиологическом состоянии организма животного, являются данные клинико-физиологического состояния (температура тела, частота пульса и дыхания) организма животных. Любое отклонение показателей клинико-физиологического состояния от норм свидетельствует о нарушении обмена веществ, заболеваниях и других отрицательных изменениях в организме животных. В связи с этим было изучено клинико-физиологическое состояние подопытных бычков на фоне скармливания им экспериментальной минеральной подкормки (табл. 9).

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 %. Следует отметить, что все изученные клинические показатели не выходили за пределы физиологических норм, что свидетельствует о том, что минеральные кормовые добавки из местных

природных ресурсов не оказали отрицательного влияния на организм подопытных животных.

Таблица 9 – Основные клинические показатели подопытных животных, (M±m)

Показатель	Норма	Группа		
		1 – контрольная	2 – опытная	3 – опытная
в начале опыта				
Температура тела (t°C)	38,5-39,5	38,67±0,18	38,77±0,23	38,70±0,29
Частота пульса (1 мин.)	70-100	82,00±5,20	83,67±3,48	81,67±5,04
Частота дыхания (1 мин.)	25-45	35,67±2,03	35,67±1,67	34,67±1,86
в конце опыта				
Температура тела (t°C)	38,5-39,5	39,07±0,19	38,53±0,09	38,47±0,18
Частота пульса (1 мин.)	70-100	86,33±3,53	79,67±2,33	79,33±1,76
Частота дыхания (1 мин.)	25-45	37,33±1,76	36,00±1,53	35,67±1,45

Таким образом, была доказана практическая целесообразность применения минеральной кормовой добавки из местных природных ресурсов, представленной цеолитом-хонгурином в расчетной дозе 0,7 г на кг живой массы и Кемпендьяйской соли по норме в кормлении молодняка крупного рогатого скота симментальской породы в период дорастивания.

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

Одним из важных инструментов оценки эффективности технологии кормления является исследование переваримости питательных веществ

рациона. Поэтому для определения эффективности цеолито-минеральной добавки был организован физиологический опыт по изучению переваривания и усвоения питательных веществ рациона подопытными животными. Опыт был организован по общепринятым зоотехническим методикам приведенным во второй главе диссертации. Использование разных доз цеолито-минеральной добавки в кормлении подопытных животных оказало воздействие на переваримость и усвоение питательных веществ рациона (рис.5, приложения 1 и 2).

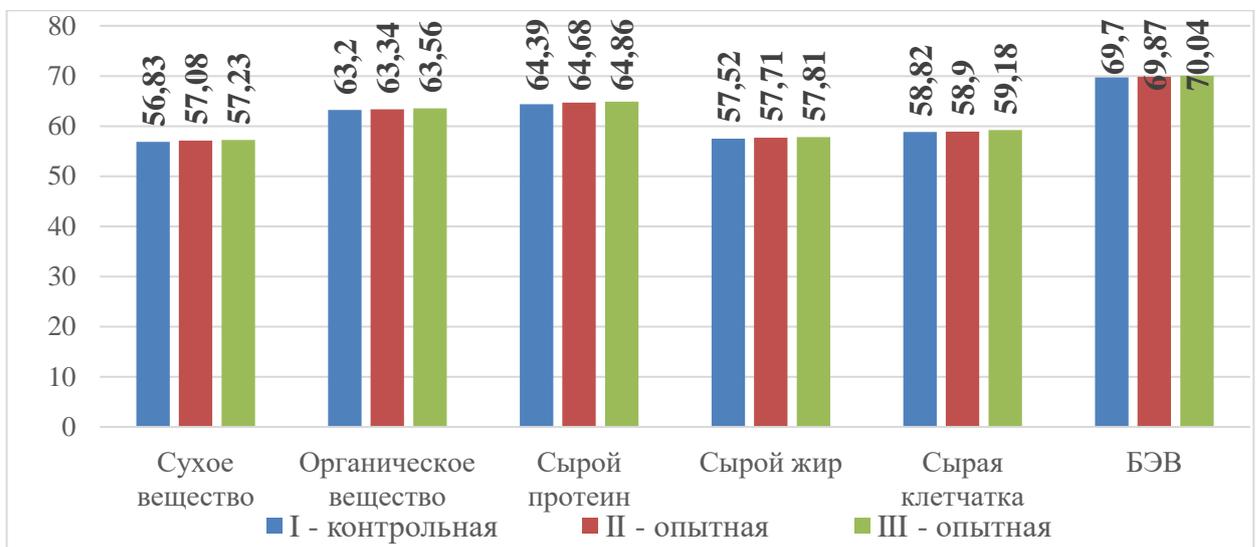


Рисунок 5 – Коэффициенты переваримости питательных веществ рациона у крупного рогатого скота, %

В итоге было установлено, что разница в потреблении кормов не сказалась в большей степени на увеличении переваримости питательных элементов. Но в данном случае прослеживается улучшение кормления за счет чего увеличилась интенсивность переваривания питательных веществ, так животные 1-й группы уступили своим сверстникам из 2-й и 3-й групп по сухому веществу – на 0,25 и 0,40 %, органическому веществу – на 0,14 и 0,36 %, сырому протеину – на 0,29 и 0,47 %, сырому жиру – на 0,19 и 0,29 %, сырой клетчатке – на 0,08 и 0,36 %, БЭВ – на 0,17 и 0,34 % соответственно. При сравнении данных между двумя опытными группами было установлено

незначительное превосходство животных 3-й группы над 2-й группой по коэффициентам переваримости сухого вещества – на 0,15 %, органического вещества – на 0,22 %, сырого протеина – на 0,18 %, сырого жира – на 0,10 %, сырой клетчатке – на 0,28 %, БЭВ – на 0,17 %.

Таким образом, анализ данных физиологического опыта показал, что включение цеолито-минеральной кормовой добавки в рацион подопытных животных повлияло на коэффициенты переваримости питательных веществ. При этом установлено, что наиболее лучшие результаты были получены при сочетании цеолита-хонгурина в расчете 0,7 г/кг живой массы совместно с 37 г/гол Кемендйской солью.

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

Изучение эффективности использования азота кормов имеет большое значение при оценке той или иной технологии кормления животных. В связи с этим была проанализирована эффективность использования азота кормов на фоне скармливания разных доз цеолито-минеральной добавки подопытным животным (табл. 10, приложение 3).

Таблица 10 – Баланс и использование азота, г ($M \pm m$)

Показатель	Группа		
	1 – контрольная	2 – опытная	3 – опытная
Поступило с кормами, г	130,68±1,67	131,39±1,60	132,10±1,58
Выделено с калом, г	35,50±1,34	35,88±1,42	35,98±1,43
Выделено с мочой, г	70,65±1,28	70,64±1,26	70,90±1,27
Переварено, г	95,18±0,35	95,51±0,24	96,12±0,20
Баланс (+ / -), г	24,53±1,12	24,87±1,06	25,22±1,13
Использовано:	-	-	-
- от принятого, %	18,79±1,02	18,95±1,03	19,12±1,08
- от переваренного, %	25,77±1,20	26,04±1,16	26,25±1,21

Поступление азота с кормами колебалось в пределах 130,68-132,10 г. Отмечаем, что баланс азота у подопытных животных был положительным. Но эффективность использования азота немного отличалась по группам. В среднем у животных контрольной группы удержание азота составляло $24,53 \pm 1,12$ г., что меньше, чем у аналогов 2-й и 3-й опытных групп – на 1,39 и 2,81 %. По показателю эффективности использования азота от поступившего с кормами равнялось в 1-й группе $18,79 \pm 1,02$ %, 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 $25,77 \pm 1,20$ %, что меньше чем у 2-й и 3-й групп соответственно – на 0,27 и 0,48 %.

Таким образом, анализ данных эффективности использования азота показало разницу между группами, где незначительное превосходство над контрольной группой было у животных опытных групп потреблявших экспериментальные минеральные кормовые добавки.

3.2.5.2 Баланс и использование кальция и фосфора

Изучение минерального обмена является важным этапом при исследовании эффективности кормления животных. При этом большое значение приобретает определение уровня использования кальция и фосфора. Данные по использованию кальция подопытными животными представлено в таблице 11 и приложении 4.

Таблица 11 – Баланс и использование кальция, г ($M \pm m$)

Показатель	Группа		
	1 – контрольная	2 – опытная	3 – опытная
Поступило с кормами	34,50±1,27	35,01±1,26	35,10±1,07
Выделено с калом	21,17±1,16	21,38±1,12	21,35±1,12
Выделено с мочой	1,55±0,08	1,59±0,06	1,58±0,06
Всего выделено	22,72±1,10	22,97±1,11	22,92±1,06
Баланс (+ / -)	11,78±1,37	12,04±1,42	12,18±1,32
Использовано от принятого, %	34,04±3,39	34,30±3,30	34,62±3,22

Поступление кальция с кормами в группах составило 34,50-35,10 г. При этом баланс кальция во всех группах был положительным. Отмечаем, что удержание кальция в группах было разным, так у животных 1-й группы баланс был равен 11,78±1,37 г., а во 2-й и 3-й группах данный показатель был больше удержан – на 2,21 и 3,40 %. По использованному кальцию от принятого эти группы превосходили 1-ю группу соответственно – на 0,26 и 0,58 %. Похожие результаты были установлены по обмену фосфора (табл. 12, приложение 5).

Таблица 12 – Баланс и использование фосфора, г ($M \pm m$)

Показатель	Группа		
	1 – контрольная	2 – опытная	3 – опытная
Поступило с кормами	19,80±1,82	19,89±1,78	19,94±1,72
Выделено с калом	14,07±1,04	14,08±0,99	13,98±0,96
Выделено с мочой	1,48±0,17	1,49±0,19	1,63±0,11
Всего выделено	15,55±1,01	15,57±0,91	15,61±0,86
Баланс (+ / -)	4,25±0,86	4,32±0,90	4,33±0,86
Использовано от принятого, %	21,03±2,67	21,24±2,84	21,29±2,54

Фосфор с кормами поступал в пределах 19,80-19,94 г. Установлена разница между группами по удержанию фосфора, так баланс элемента у животных 1-й группы равнялся 4,25±0,86 г., в то время как у сверстников из 2-й и 3-й групп данный показатель был больше – на 1,65 и 1,88 %, а по степени использования от принятого – на 0,21 и 0,26 %.

Таким образом, установлено, что использование цеолито-минеральной добавки (цеолита-хонгурина в расчете 0,7 г/кг живой массы совместно с 37 г/гол Кемендяйской солью) в кормлении молодняка крупного рогатого скота в период дорашивания позволяет повысить интенсивность обмена веществ в организме.

Материал, изложенный в разделе 3.2. получен лично и опубликованы в работе [132] и в соавторстве с Григорьевой А.И., Черноградской Н.М., Степановой С.И. [565].

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

Зимний среднесуточный рацион подопытных животных в 9-месячном возрасте представлен в таблице 13.

Таблица 13 – Среднесуточный рацион подопытных животных
в 9-месячном возрасте на голову в сутки

Показатель	Содержится	По норме	Разница, %	Разница, (+/-)
Комбикорм, кг	0,5	-	-	-
Сенаж разнотравный, кг	3,0	-	-	-
Сено луговое, кг	5,0	-	-	-
показатели питательности:				
Обменная энергия, МДж	43,05	38,0	13,29	5,05
ЭКЕ	4,31	3,8	13,42	0,51
Сухое вещество, кг	5,01	5,0	0,20	0,01
Сырой протеин, г	865,76	830,0	4,31	35,76
Переваримый протеин, г	563,22	540,0	4,30	23,22
Сырая клетчатка, г	1779,51	990,0	79,75	789,51
Сырой жир, г	266,16	190,0	40,08	76,16
Сахара, г	392,72	485,0	-19,03	-92,28
Крахмал, г	1104,65	700,0	57,81	404,65
Ca, г	36,60	36,0	1,67	0,60
P, г	20,72	22,0	-5,82	-1,28
S, г	20,85	18,0	15,83	2,85
Fe, мг	283,41	280,0	1,22	3,41
Cu, мг	43,56	40,0	8,90	3,56
Zn, мг	194,25	210,0	-7,50	-15,75
Co, мг	1,65	2,8	-41,07	-1,15
Mn, мг	224,25	190,0	18,03	34,25
I, мг	1,58	1,7	-7,06	-0,12
Каротин, мг	127,10	125,0	1,68	2,1
Витамин Д, тыс. МЕ	2,38	3,0	-20,67	-0,62
Витамин Е, мг	183,01	165,0	10,92	18,01

Данные рационов животных указывают на дефицит минеральных веществ (P, Zn, Co, I), сахаров и биологически активных веществ по нормам кормления (А.П. Калашников, и др., 2003). Среднесуточный рацион животных в летнее время приведен в таблице 14.

Таблица 14 – Среднесуточный рацион животных в 15-16-месячном возрасте

Показатель	Содержится	По норме	Разница, %	Разница, (+/-)
Комбикорм, кг	2,0	-	-	-
Трава пастбища, кг	20,0	-	-	-
показатели питательности:				
Обменная энергия, МДж	65,20	57,0	14,39	8,2
ЭКЕ	6,52	5,7	14,39	0,82
Сухое вещество, кг	7,31	8,2	-10,85	-0,89
Сырой протеин, г	1320,04	930,0	41,94	390,04
Переваримый протеин, г	658,76	605,0	8,89	53,76
Сырая клетчатка, г	2480,95	1560,0	59,04	920,95
Сырой жир, г	313,53	270,0	16,12	43,53
Сахара, г	529,21	605,0	-12,53	-75,79
Крахмал, г	1469,83	910,0	61,52	559,83
Ca, г	61,24	45,0	36,09	16,24
P, г	26,38	24,0	9,92	2,38
S, г	24,60	25,0	-1,60	-0,4
Fe, мг	512,43	490,0	4,58	22,43
Cu, мг	71,34	70,0	1,91	1,34
Zn, мг	376,20	370,0	1,68	6,20
Co, мг	2,75	4,9	-43,88	-2,15
Mn, мг	347,51	330,0	5,31	17,51
I, мг	2,23	2,5	-10,80	-0,27
Каротин, мг	330,45	180,0	83,58	150,45
Витамин Д, тыс. МЕ	3,90	3,9	0,00	0,00
Витамин Е, мг	261,56	260,0	0,60	1,56

Анализ среднесуточных рационов подопытных животных показал, что в летнее время содержание основных питательных и минеральных веществ соответствовало нормам кормления. Данные по расходу кормов на период опыта приведены в таблице 15.

Таблица 15 – Расход кормов, энергетическое и протеиновое обеспечение доращиваемого молодняка крупного рогатого скота

Корма	В сутки, кг	Продолжительность, дней	Всего кормов, кг	Содержится в кормах	
				ЭКЕ	переваримого протеина, кг
Комбикорм	1,8	365	657,0	637,29	52,56
Сенаж разнотравный	3,0	120	360,0	104,40	11,16
Сено луговое	6,0	245	1470,0	867,30	79,38
Трава пастбища	20,0	120	2400,0	549,60	48,00
Итого	-	-	-	2158,59	191,10
Норма	-	-	-	1715,50	-
Уровень протеина в рационе, г/ЭКЕ	-	-	-	-	88,53
Обеспеченность, %	-	-	-	125,83	-

Таким образом, анализ кормления животных показал, что их рационы содержат на достаточном уровне обменную энергию и питательные вещества, но по некоторым микроэлементам и витаминам существует дефицит, что характерно для биогеохимической провинции.

Ранее нами были проведены ряд опытов по определению оптимальных норм включения сапропелей местных озер в рационы крупного рогатого скота в условиях Якутии (Н.М. Черноградская, М.Ф. Григорьев, А.А. Сидоров, 2014; и другие). Оптимальные нормы включения сапропелей в рационы крупного рогатого скота, при которых достигается лучший результат по продуктивности, составили в норме от 0,6-0,7 г/кг живой массы животного.

С целью определения эффективности органоминеральных кормовых добавок при выращивании молодняка крупного рогатого скота был организован опыт. Исследования проведены на трех группах молодняка крупного рогатого скота симментальской породы в период доращивания. В

каждой группе было по 12 голов. Постановка на опыт животных проведена в 6-месячном возрасте. В соответствии с условиями эксперимента по схеме опыта, приведенной в таблице 1, условия содержания для всех подопытных групп были идентичными, отличие заключалось лишь в том, что животным 2-й и 3-й (опытных) групп дополнительно с рационом давали органоминеральную кормовую добавку в разных расчетных нормах. В состав органоминеральных кормовых добавок входили сапропель местного озера, цеолит-хонгурин и Кемпендйская соль.

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

Включение органоминеральной кормовой добавки в суточный основной рацион подопытных животных положительно подействовал на обмен веществ, что отразилось на показателях живой массы (табл. 16).

Таблица 16 – Динамика живой массы подопытных животных, кг ($M \pm m$)

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

Примечание: разница достоверна ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$

В начале эксперимента средние показатели живой массы по группам были в пределах 147,3-149,0 кг. Оптимизация кормления подопытных животных на фоне скармливания им органоминеральной кормовой добавки в разных расчетных дозах положительно сказалось на динамику живой массы.

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 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 составила соответственно – на 1,13 и 2,23 % ($p < 0,01$). В конце эксперимента животные из 1-й группы по достижению 18-месячного возраста достигли $381,9 \pm 1,71$ кг, что меньше по сравнению со сверстниками из 2-й и 3-й (опытных) групп соответственно – на 3,30 и 5,47 % соответственно ($p < 0,001$).

Изменения, обусловленные включением органоминеральных кормовых добавок в рационы животных, более заметны в данных среднесуточных приростов живой массы (табл. 17).

Таблица 17 – Показатели среднесуточных приростов живой массы подопытных животных, г ($M \pm m$)

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

Примечание: разница достоверна $** - p < 0,01$; $*** - p < 0,001$

Представленные 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 $633,33 \pm 16,18$ г, в то время у их сверстников из 2-й и 3-й (опытных) групп данный показатель в среднем был на уровне $665,74 \pm 15,26$ и $705,48 \pm 16,94$ 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 %; последний период в 15-18-месячном возрасте эти группы превосходили 1-ю группу соответственно – на 16,01 % ($p < 0,01$) и 24,47 % ($p < 0,001$). За период выращивания в 1-й группе был получен в среднем $646,99 \pm 5,91$ г прироста живой массы в сутки, в это же время у животных 2-й и 3-й групп этот показатель в среднем был равен $684,72 \pm 5,11$ и $709,49 \pm 4,91$ 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

Терморегуляция один из важных критериев оценки приспособляемости животных, при этом особую роль занимает оценка волосяного покрова животных. Анализ волосяного покрова животных свидетельствует, что данные колебались в зависимости от сезона года и кормовых условий (табл. 18).

Таблица 18 – Длина волосяного покрова подопытных животных, мм ($M \pm m$)

Группа	Летнее время	Зимнее время
1 – контрольная	$14,33 \pm 0,36$	$37,58 \pm 0,48$
2 – опытная	$14,08 \pm 0,26$	$37,92 \pm 0,50$
3 – опытная	$13,75 \pm 0,28$	$38,25 \pm 0,54$

В летнее время масса волос у животных 1-й группы в среднем весила 23,8 мг, что больше, чем у 2-й и 3-й групп соответственно – на 1,28 и 3,93 %. При этом отмечаем, что среднее значение длины волоса у животных во всех группах было в пределах – 13,75-14,33 мм.

Смена сезона года сопровождалась изменением волосяного покрова, так в холодное время года масса волос была выше, а их длина в зимний период

незначительно превышала. По этим показателям превосходство животных из опытных групп характерно для зимнего периода. По массе волос контрольная группа животных уступала аналогам 2-й опытной – на 2,56 % и 3-й опытной группе – на 5,12 %. По длине пухового волоса самые лучшие показатели были у животных 3-й группы, которые превзошли 1-ю группу – на 6,25 % и 2-ю группу – на 5,88 % соответственно.

Установлено, что в зимнее время года по массе и густоте волосяного покрова у животных 3-й группы показатели были самые высокие, а сравнительно низкими показателями среди трех групп обладали животные с 1-й группы. Животные опытных групп получавшие органоминеральные кормовые добавки обладали большой массой и густотой волосяного покрова, показали лучшую приспособляемость к смене сезона года по сравнению со сверстниками из контрольной группы.

У подопытных животных структура волосяного покрова и соотношения их фракций в такой же степени менялись в зависимости от сезона года и кормовых условий (рис. 6 и 7).



Рисунок 6 - Структура волосяного покрова (летнее время), %

В летнее время в структуре волосяного покрова у животных всех групп преобладала часть остевых и переходных волос. Наибольшее количество остевых волос установлено у животных 3-й группы, а сравнительно меньшим среди всех групп обладала 1-я группа, которая уступила по этому показателю 3-й группе – на 7,0 %. Среди трех групп наибольшая доля переходного волоса

была у животных 2-й опытной и 1-й групп, что больше чем у 3-й группы соответственно – на 7,0 и 3,0 %. Летом наибольший объем пуховых волос установлен у животных 1-й группы, а у 2-й и 3-й групп соответственно меньше – на 1,0 и 2,0 %.



1 – контрольная группа 2 – опытная группа 3 – опытная группа

Рисунок 7 – Структура волосяного покрова (зимнее время), %

С наступлением холодов наблюдалось изменение в структуре волосяного покрова в противоположном направлении. Отмечается преобладание пуховых волос у животных опытных групп, которые получали органоминеральные кормовые добавки вместе с рационом. Следует отметить, что у животных 3-й группы более развитый пуховой подшерсток, чем у их сверстников 1-й и 2-й группы соответственно – на 5,0 и 1,0 %. Фракция переходного волоса у животных 1-й группы равнялась 34 % от общей доли, а у их аналогов 2-й и 3-й групп немного меньше и в среднем составляла соответственно – 30 и 27 %. Следует отметить, что установленные изменения в структуре волосяного покрова подопытных животных не были связаны с темпами линьки, потому что по изучаемым показателям прослеживается взаимосвязь по сезонам года.

В работах (А.В. Чугунов, 1981; Е.В. Камалдинов, О.С. Короткевич, В.Л. Петухов, 2011; В.В. Панкратов, Н.М. Черноградская, 2017; В.В. Панкратов 2018) отмечены изменения адаптационных и акклиматизационных способностей крупного рогатого скота к отрицательным температурам

окружающей среды. Установлено, что у местного скота имеются некоторые отличия в телосложении по сравнению с другими породами скота. У местного скота густота волосяного покрова зимой значительно увеличивается по сравнению с другими породами крупного рогатого скота разводимыми в республике. Необходимо отметить, что изменения количественно-качественного состава волосяного покрова в зависимости от сезона года имеют приспособительный характер. У местного скота густота волосяного покрова значительно повышается к похолоданию. При этом у местного скота густота волосяного покрова выше, чем даже по сравнению с ее помесями. Это также отражено в морфо-биохимическом составе крови, а также в обмене веществ и клинических показателей организма животных. В наших исследованиях было установлено, что это происходит за счет повышения интенсивности обмена веществ в организме животных на фоне использования органоминеральных кормовых добавок, что позволяет оптимизировать теплопотери тела от зимы к лету и наоборот.

3.3.4 Поведение подопытных животных при скармливании им органоминеральных кормовых добавок

Изучение поведенческих реакций подопытных бычков на фоне скармливания органоминеральных кормовых добавок провели с 9 по 15-месячного возраста с учетом технологии содержания, а также индивидуальных реакций на различные факторы.

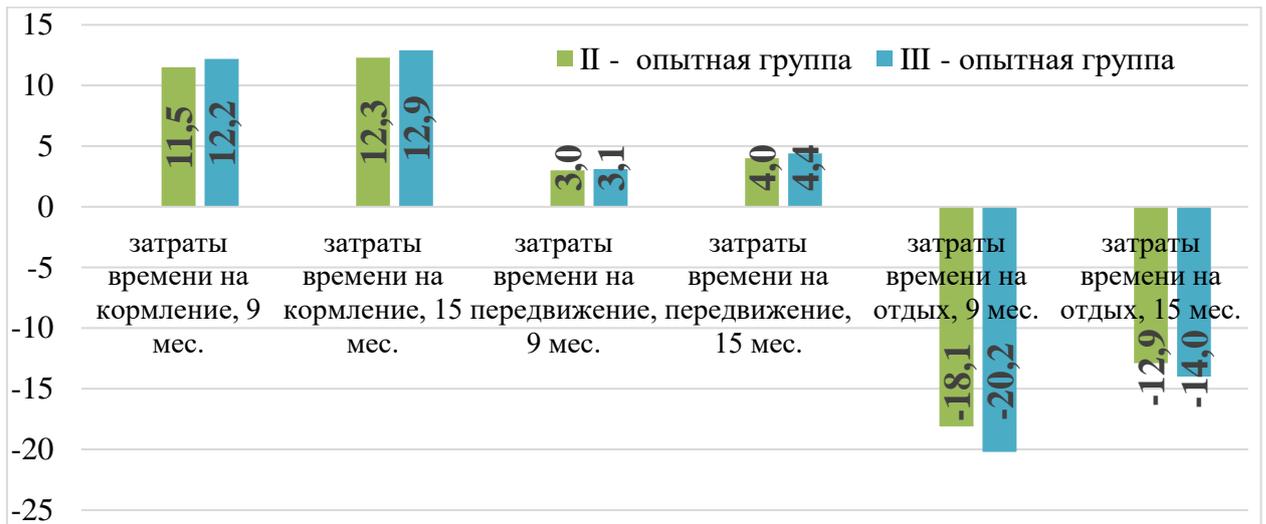


Рисунок 8 – Суточная этограмма подопытных животных, %

Использование органоминеральных кормовых добавок в кормлении животных повлияло на аппетит и соответственно на общее потребление кормов. В 9-месячном возрасте животные 2-х и 3-х групп затратили сравнительно больше времени на кормление чем их сверстники 1-й группы соответственно – на 11,5 и 12,2 %. Тенденция сохранилась и в 15-месячном возрасте, где животные из двух опытных групп затрачивали больше времени на кормление по отношению к 1-й группой соответственно – 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 1-й группы соответственно в 9-месячном возрасте – на 3,0 и 3,1 %, а в 15-месячном возрасте эта разница увеличилась – на 4,0 и 4,4 %. Вызванные изменения в кормовом поведении отразились на общем состоянии покоя животных. Отмечено, что в 9-месячном возрасте животные из двух опытных групп затратили меньше времени на отдых – на 18,1-20,2 %, а в 15-месячном возрасте данная тенденция сохранилась и время на отдых уменьшилось – на 12,9-14,0 %. Разница в затрате времени на поение у всех подопытных животных была незначительной и колебалась – от 13,9 до 16,1 минут.

Затраты суточного времени на акты дефекации и мочеиспускания у всех животных в трех подопытных группах в среднем равнялось 11,8-15,9 минут соответственно и 13,8-15,7 минут. Общая картина в изменении кормового поведения подопытных животных объясняется увеличением времени на передвижение и потребление кормов. Отмеченные изменения в кормовом поведении животных опытных групп потреблявшие органоминеральные кормовые добавки из местного природного сырья были обусловлены повышением аппетита.

Данные исследований согласуются с данными ученых (М.Ф. Юдин, Н.Г. Фенченко, В.Н. Лазоренко, 2001; И.Д. Арнаутковский, Д.Е. Мурашкин, 2015; А.А. Юлдашев, С.Ш. Исамухамедов, Д. Омонов, и др., 2017; и другие).

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

В целях определения влияния органоминеральных кормовых добавок из местного сырья на физиологическое состояние молодняка крупного рогатого скота симментальской породы изучили биохимический состав крови (табл. 19).

Изучение биохимического состава крови животных свидетельствует, что включение органоминеральных кормовых добавок из сапропеля, цеолита-хонгурина и минеральной соли в рационы не оказало отрицательное воздействие на физиологию 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 потребляющие 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.

Таблица 19 – Биохимический состав крови подопытных животных (M±m)

Группа	Общий белок, г/л	Резервная щелочность, об. % CO ₂	Альбумины, %	Глобулины, %			Белковый коэффициент
				альфа	бета	гамма	
в начале учета							
Норма	60,0- 85,0	50,0- 62,0	30,0- 50,0	12,0- 20,0	10,0- 16,0	25- 40	0,9- 1,2
1 - контрольная	73,67 ±3,18	51,00 ±0,53	47,13 ±0,94	13,73 ±0,15	11,57 ±0,49	26,50 ±0,68	0,91 ±0,01
2 - опытная	73,00 ±3,61	50,17 ±1,30	47,17 ±0,88	13,67 ±0,22	11,50 ±0,59	26,77 ±0,61	0,91 ±0,01
3 - опытная	72,67 ±2,33	50,07 ±1,10	46,90 ±0,86	13,50 ±0,15	11,50 ±0,55	26,80 ±0,61	0,91 ±0,04
в конце учета							
1 - контрольная	75,00 ±2,52	52,00 ±0,40	47,10 ±1,07	14,03 ±0,41	11,80 ±0,85	26,07 ±0,72	0,91 ±0,04
2 - опытная	79,67 ±3,93	52,07 ±0,35	49,50 ±0,47	14,60 ±0,38	11,53 ±0,73	25,40 ±0,62	0,96 ±0,02
3 - опытная	82,33 ±2,03	52,67 ±0,33	50,03 ±0,58	15,13 ±0,35	11,40 ±0,59	25,73 ±0,61	0,96 ±0,01

Примечание: нормы по справочнику под. ред. В.Г. Гавриша и И.И. Калюжного (2001)

Таким образом, исследования показали, что более лучший эффект достигается при комплексном использовании кормовых добавок в рационе животных, а именно сапропеля с цеолитом-хонгурином в расчете по 0,7 г/кг совместно в 33 г/гол Кемпендйской соли.

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

В рамках комплексных исследований был проведен анализ переваримости и оценка усвояемости питательных веществ рациона у

выращиваемого молодняка крупного рогатого скота на фоне использования органоминеральных кормовых добавок. Опыт по изучению переваримости и усвоению питательных веществ был организован по общепринятым методикам (М.Ф. Томмэ 1969; А.И. Овсянников, 1976; В.Г. Рядчиков, 2014). Балансовый опыт был организован в середине научно-хозяйственного опыта. Использование экспериментальных органоминеральных кормовых добавок в кормлении выращиваемого молодняка отразилось на интенсивность переваривания питательных веществ (рис. 9, приложения 6 и 7).

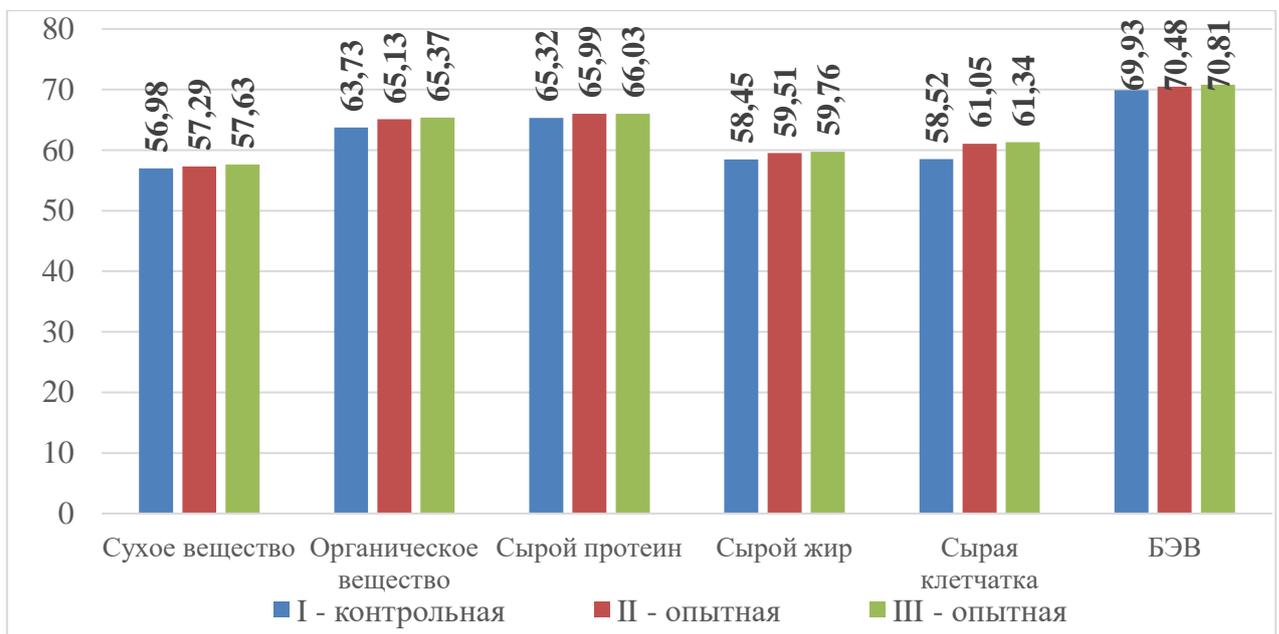


Рисунок 9 – Коэффициенты переваримости питательных веществ у крупного рогатого скота симментальской породы, %

Исследования показали, что применение органоминеральных кормовых добавок в кормлении молодняка крупного рогатого скота симментальской породы способствовало повышению интенсивности переваривания и усвоения питательных веществ рациона. Животные из 2-й и 3-й групп получавшие органоминеральные кормовые добавки с кормами сравнительно лучше переваривали питательные вещества рациона, чем 1-я группа по таким как показателям как сухое вещество – на 0,31 и 0,65 %, органическое вещество – на 1,40 и 1,64 %, сырой протеин – на 0,67 и 0,71 %, сырой жир – на 1,06 и 1,31

%, сырая клетчатка – на 2,53 и 2,82 % ($p < 0,05$), БЭВ – на 0,55 и 0,88 % соответственно.

Лучшие показатели переваримости в опыте установлены у животных 2-й группы, которые незначительно превосходили своих сверстников 3-й группы по сухому веществу – на 0,34 %, органическому веществу – на 0,24 %, сырому протеину – на 0,04 %, сырому жиру – на 0,25 %, сырой клетчатке – на 0,29 % и соответственно БЭВ – на 0,33 %. По результатам физиологического опыта на молодняке крупного рогатого скота установлено, что лучшие результаты были получены при сочетании пропорций добавок, состоящих из сапропеля и цеолита-хонгурина в расчетной норме 0,7 г/кг живой массы и 33 г/гол Кемендяйской соли.

Полученные результаты согласуются с данными автором (Ю.В. Аржанкова, И.В. Балабкина, 2020; А.Р. Фархутдинова, М.Т. Сабитов, 2021; М.Г. Маликова, М.Т. Сабитов, Ш.А. Тятигачев, и др., 2023; и другие) – в работах отмечается эффективность использования сапропелевых добавок в кормлении сельскохозяйственных животных.

Таким образом, включение экспериментальных кормовых добавок в рационы молодняка крупного рогатого скота повлияло на интенсивность переваривания и усвоения питательных веществ, это отразилось на показатели роста и развития подопытных животных.

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

3.3.7.1 Использование азота подопытными животными

Исследование показало, что включение органоминеральных кормовых добавок в рацион повлияло на эффективность использования азота подопытными животными (табл. 20, приложение 8). При этом баланс азота во

всех трех группах был положительным, но поступление азота у животных двух опытных групп было несколько выше, чем у 1-й группы.

Таблица 20 – Показатели использования азота животными, г ($M \pm m$)

Показатель	Группа		
	1 – контрольная	2 – опытная	3 – опытная
Поступило с кормами	127,44±1,68	128,14±1,50	128,82±1,47
Выделено с калом	32,26±1,40	32,49±1,37	32,61±1,37
Выделено с мочой	69,36±2,34	69,38±2,05	69,70±1,62
Переварено	95,18±1,17	95,65±0,90	96,21±0,73
Баланс (+ / -)	25,83±2,33	26,27±1,95	26,51±0,97
Использовано:	-	-	-
- от принятого, %	20,30±1,99	20,53±1,74	20,60±0,96
- от переваренного, %	27,13±2,38	27,46±2,01	27,57±1,19

Если поступление азота с кормами незначительно отличалось по группам, то удержание азота в теле было разным. Так животные с 1-й группы удерживали в среднем 25,83±2,33 г, а 2-я и 3-я группы больше этого показателя – на 1,70 и 2,63 %. Оценка эффективности использования азота от принятого показала, что у животных 1-й группы этот показатель был на уровне 20,30±1,99 %, а у их сверстников с 2-й и 3 групп был выше – на 0,23 и 0,30 %. Более отчетливо изменения отражены по использованию азота от переваренного, так в 1-й группе этот показатель был равен 27,13±2,38 %, а в двух опытных группами он был выше – на 0,33 и 0,44 %. Следовательно, информация по использованию и балансу азота подопытными животными подтверждает данные показателей эффективности использования питательных веществ рациона.

Таким образом, более лучшие результаты по использованию азота подопытными животными при скармливании им добавок представленных сапропелем и цеолитом-хонгурином в расчетных дозировках 0,7 г на кг живой массы, а также 33 г/гол Кемендйской соли.

3.3.7.2 Эффективность использования кальция и фосфора

Далее была проанализирована эффективность использования кальция и фосфора как основного индикатора минерального обмена. Информация по эффективности использования кальция подопытными животными представлена в таблице 21 и приложении 9.

Таблица 21 – Использование кальция животными, г ($M \pm m$)

Показатель	Группа		
	1 – контрольная	2 – опытная	3 – опытная
Поступило с кормами	31,57±1,20	31,60±1,10	31,65±1,05
Выделено с калом	18,92±1,76	17,45±1,68	16,96±1,55
Выделено с мочой	1,60±0,06	1,52±0,06	1,56±0,06
Всего выделено	20,52±1,77	18,97±1,73	18,51±1,58
Баланс (+ / -)	11,05±2,96	12,64±2,53	13,14±2,32
Использовано от принятого, %	34,38±8,26	39,62±6,75	41,21±6,11

Поступление кальция с кормами было в пределах 31,57-31,65 г. При этом баланс кальция был положительным, что указывает на нормальный обмен веществ в организме. С другой стороны, эффективность кормовых добавок отразилась на удержания кальция в теле животных, так 1-я группа уступала сверстникам из опытных групп по удержанию кальция – на 14,39 и 18,91 %, а по эффективности использования от принятого соответственно – на 5,24 и 6,83 %. Похожая картина была установлена по обмену фосфора в организме животных (табл. 22, приложение 10).

Таблица 22 – Использование фосфора животными, г ($M \pm m$)

Показатель	Группа		
	1 – контрольная	2 – опытная	3 – опытная
Поступило с кормами	18,27±2,08	18,35±1,93	18,41±1,75
Выделено с калом	12,62±0,78	10,91±0,69	10,16±0,72
Выделено с мочой	1,35±0,11	1,37±0,12	1,37±0,12
Всего выделено	13,97±0,68	12,28±0,63	11,53±0,73
Баланс (+ / -)	4,30±1,43	6,07±1,34	6,89±1,05
Использовано от принятого, %	22,22±5,96	32,30±3,74	36,98±2,45

Поступление фосфора с кормами колебалось в пределах 18,27-18,41 г. При этом была установлена разная эффективность его использования, так животные с 1-й группы уступили по удержанию фосфора в теле аналогам 2-й и 3-й групп соответственно – на 41,16 и 60,23 %, а по степени использованного от принятого – на 10,08 и 14,76 %.

Таким образом, включение экспериментальных кормовых добавок в рационы молодняка крупного рогатого скота способствовало повышению использованию азота, кальция и фосфора.

Представленный экспериментальный материал в разделе 3.3 получен лично, основные результаты опубликованы в работе [133] и в соавторстве с Григорьевой А.И. [563]; Григорьевой А.И., Шарвадзе Р.Л., Черноградской Н.М., Степановой С.И. [561]; Григорьевой А.И., Сидоровым А.А., Поповой А.В. [567].

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

Исследования по изучению эффективности комплексных кормовых добавок из местного природного сырья (хвойная мука, цеолит-хонгурин и Кемпендйская соль) в кормлении откормочного крупного рогатого скота симментальской породы были организованы в соответствии с программой исследований по схеме опыта (табл. 1). Условия содержания подопытных животных во всех трех группах были идентичными, отличия заключались лишь в том, что животные из 2-й и 3-й опытных групп получали с кормами комплексную кормовую добавку в разных нормах. В таблице 23 приведен средний расход кормов на одного подопытного животного.

Таблица 23 – Расход кормов на выращивание одного животного

Корма	В сутки, кг	Продолжительность, дней	Всего кормов, кг	Содержится в кормах	
				ЭКЕ	переваримого протеина, кг
Сенаж разнотравный	9	120	1080	324	33,7
Комбикорм	3	300	900	882	96,3
Трава пастбища	20	125	2500	575	50,0
Сено луговое	8	175	1400	840	61,0
Итого	-	-	-	2621	240,9
Норма	-	-	-	3039	-
Уровень протеина в рационе, г/ЭКЕ	-	-	-	-	91,95
Обеспеченность, %	-	-	-	86,25	-

Среднесуточный рацион подопытных животных в зимний период содержания в расчете на одну голову приведен в таблице 24.

Таблица 24 – Среднесуточный рацион животных в 12-месячном возрасте

Показатель	Содержится	По норме	Разница, %	Разница, (+/-)
Комбикорм, кг	1,5	–	–	–
Сенаж разнотравный, кг	3,0	–	–	–
Сено луговое, кг	5,0	–	–	–
показатели питательности рациона:				
Обменная энергия, МДж	52,75	46,0	14,67	6,75
ЭКЕ	5,28	4,6	14,78	0,68
Сухое вещество, кг	5,41	6,1	-11,31	-0,69
Сырой протеин, г	952,41	845,0	12,71	107,41
Переваримый протеин, г	619,32	550,0	12,60	69,32
Сырая клетчатка, г	1996,53	1155,0	72,86	841,53
Сырой жир, г	282,96	230,0	23,03	52,96
Сахара, г	397,21	495,0	-19,76	-97,79
Крахмал, г	1163,61	715,0	62,74	448,61
Ca, г	42,58	41,0	3,85	1,58
P, г	23,90	23,0	3,91	0,90
S, г	29,46	22,0	33,91	7,46
Fe, мг	482,89	330,0	46,33	152,89
Cu, мг	43,82	45,0	-2,62	-1,18
Zn, мг	249,26	250,0	-0,30	-0,74
Co, мг	1,77	3,3	-46,36	-1,53
Mn, мг	247,74	220,0	12,61	27,74
I, мг	1,60	1,8	-11,11	-0,20
Каротин, мг	148,77	150,0	-0,82	-1,23
Витамин Д, тыс. МЕ	2,15	3,4	-36,76	-1,25
Витамин Е, мг	209,89	195,0	7,64	14,89

В зимний период содержания в рационе животных установлен недостаток по некоторым микроэлементам (Zn, Cu, I, Co), а также каротина и витамина Д. В таблице 25 представлен среднесуточный рацион подопытных животных в летний период содержания.

Таблица 25 – Среднесуточный рацион животных в 15-месячном возрасте

Показатель	Содержится	По норме	Разница, %	Разница, (+/-)
Комбикорм, кг	2,0	–	–	–
Трава пастбища, кг	20,0	–	–	–
показатели питательности рациона:				
Обменная энергия, МДж	65,20	57,0	14,39	8,20
ЭКЕ	6,52	5,7	14,39	0,82
Сухое вещество, кг	7,31	8,2	-10,85	-0,89
Сырой протеин, г	1324,31	930,0	42,40	394,31
Переваримый протеин, г	661,52	605,0	9,34	56,52
Сырая клетчатка, г	2486,65	1560,0	59,40	926,65
Сырой жир, г	316,31	270,0	17,15	46,31
Сахара, г	517,92	605,0	-14,39	-87,08
Крахмал, г	1468,73	910,0	61,40	558,73
Ca, г	62,65	45,0	39,22	17,65
P, г	25,22	24,0	5,08	1,22
S, г	25,00	25,0	0,00	0,00
Fe, мг	577,32	490,0	17,82	87,32
Cu, мг	66,73	70,0	-4,67	-3,27
Zn, мг	358,15	370,0	-3,20	-11,85
Co, мг	2,00	4,9	-59,18	-2,90
Mn, мг	348,12	330,0	5,49	18,12
I, мг	2,24	2,5	-10,40	-0,26
Каротин, мг	334,13	180,0	85,63	154,13
Витамин Д, тыс. МЕ	3,90	3,9	0,00	0,00
Витамин Е, мг	262,31	260,0	0,89	2,31

Данные по обеспеченности нормируемыми элементами питания животными в летнее время показывает, что в рационе существует недостаток некоторых микроэлементов (Zn, Cu, Co, I) в соответствии нормами кормления.

Таким образом, анализ потребления кормов и обеспеченности нормируемыми элементами питания рационов животных указывает на то, что по содержанию основных питательных веществ и уровню энергии они соответствуют нормам кормления, при этом по некоторым биологически активным веществам имеется дефицит.

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

В целях определения влияния комплексных кормовых добавок из местного природного сырья на обмен веществ у откормочного молодняка крупного рогатого скота, проведен опыт по изучению переваримости и усвоения питательных веществ рациона. Опыт по изучению переваримости питательных веществ у откормочного молодняка крупного рогатого скота был организован по общепринятым зоотехническим методикам, приведенным во второй главе диссертации. Использование комплексных кормовых добавок в кормлении подопытных животных повлияло на интенсивность переваривания питательных веществ (рис. 10, приложения 11, 12).

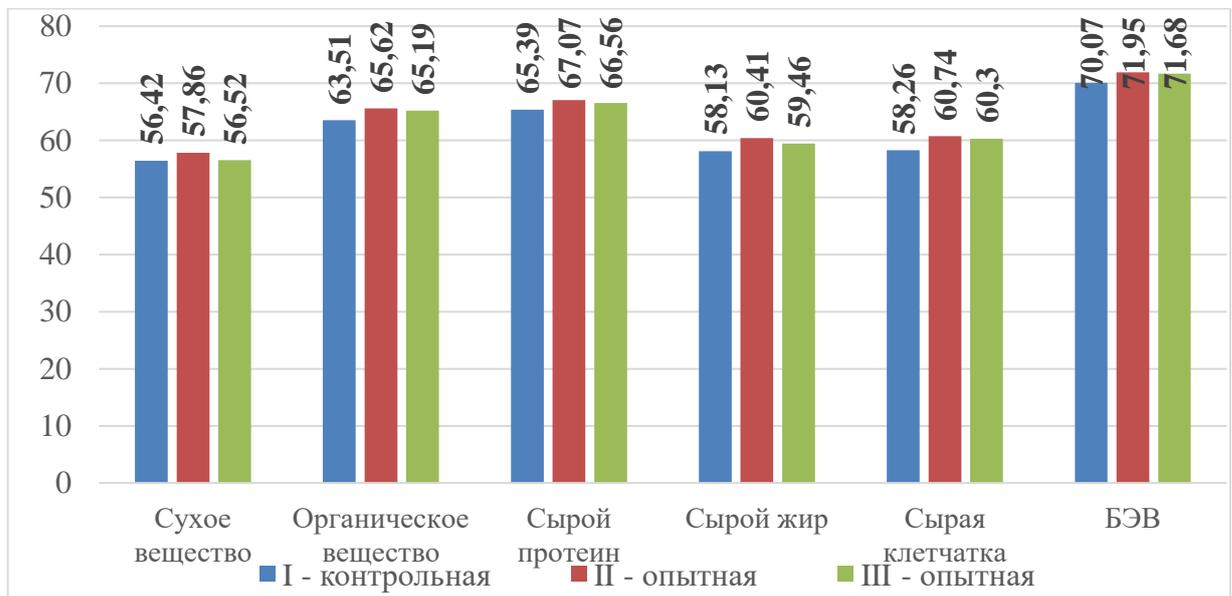


Рисунок 10 – Коэффициенты переваримости питательных веществ у крупного рогатого скота симментальской породы, %

Исследования показали, что включение комплексных кормовых добавок из местного природного сырья оказало положительное воздействие на интенсивность переваривания и усвоение питательных веществ животными из

двух опытных групп. Откормочный молодняк со 2-й и 3-й групп сравнительно лучше переваривали питательные вещества, по отношению к 1-й группе соответственно 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 %. При сопоставлении данных коэффициентов переваримости питательных веществ между животными двух опытных групп также прослеживается определенная разница. Животные со 2-й группы сравнительно лучше усваивали питательные вещества, чем 3-я группа соответственно по сухому веществу – на 1,34 %, органическому веществу – на 0,43 %, сырому протеину – на 0,51 %, сырому жиру – на 0,95 %, сырой клетчатке – на 0,44 % и БЭВ – на 0,27 %. Проведенный опыт показал, что оптимальной нормой включения в рацион откормочного молодняка крупного рогатого скота являются пропорции добавок, состоящие из 50 г/гол хвойной муки, цеолита-хонгурина в расчетной дозе 0,7 г/кг живой массы и 35 г/гол Кемендйской соли.

Полученные результаты согласуется с данными авторов (Т.Ф. Мавкова, 2008; Л.Ю. Коноваленко, 2011; Н.В. Боголюбова, Е.В. Долгошева, 2015; и другие). Также в работах отмечается, что за счет использования комплексных кормовых добавок происходит повышение показателей переваримости питательных веществ в связи с развитием микробиома пищеварительной системы животных.

Таким образом, на интенсивность переваривания питательных веществ у животных опытных групп значительно повлияло включение комплексных кормовых добавок из местного природного сырья в состав их рациона.

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

3.4.3.1 Использование азота подопытными животными

Данные проведенного балансового опыта свидетельствует, что баланс азота у всех подопытных животных был положительным. При этом показатели отложения азота в теле подопытных животных отличались, данные представлены в таблице 26 и приложении 13.

Таблица 26 – Показатели использования азота животными, г ($M \pm m$)

Показатель	Группа		
	1 – контрольная	2 – опытная	3 – опытная
Поступило с кормами	140,20±1,72	140,96±1,42	141,72±1,52
Выделено с калом	35,72±1,67	35,49±1,38	35,52±1,45
Выделено с мочой	74,34±2,24	73,57±0,82	74,46±1,68
Переварено	104,48±1,59	105,47±0,88	106,20±1,26
Баланс (+ / -)	30,15±1,50	31,90±0,99	31,75±1,07
Использовано:	-	-	-
- от принятого, %	21,49±0,85	22,64±0,85	22,42±0,97
- от переваренного, %	28,87±1,51	30,24±0,81	29,90±1,09

Поступление азота с кормами у двух опытных групп было немного больше, чем у 1-й группы и соответственно разная степень его использования. Так животные из 2-й и 3-й групп по сравнению с 1-й группой характеризовались более высоким уровнем использования азота от принятого – на 1,15 и 0,93 %, и соответственно от переваренного – на 1,37 и 1,03 %. При этом у животных контрольной группы показатель удержания азота в теле составлял 30,15±1,50 г, в то время у сверстников 2-й и 3-й групп данный показатель был на уровне 31,90±0,99 и 31,75±1,07 г.

Следовательно, использование комплексных кормовых добавок из местных природных ресурсов в составе рациона молодняка крупного рогатого скота положительно сказалось на эффективности использования и отложения азота в теле. В свою очередь этим объясняется интенсивный набор живой

массы животных из двух опытных групп. Сравнительно более эффективным использованием азота характеризовались животные из 2-й группы, получавшие добавки, состоящие из 50 г хвойной муки, цеолита-хонгурина в норме 0,7 г на кг живой массы и 35 г/гол Кемендйской соли.

3.4.3.2 Показатели использования кальция и фосфора

Наряду с определением эффективности использования азота животными, важным является изучение степени использования таких макроэлементов как кальций и фосфор. Данные по использованию кальция подопытными животными представлены в таблице 27 (приложение 14).

Таблица 27 – Использование кальция животными, г ($M \pm m$)

Показатель	Группа		
	1 – контрольная	2 – опытная	3 – опытная
Поступило с кормами	36,20±1,18	36,32±1,12	36,41±1,16
Выделено с калом	21,60±1,17	20,26±0,96	20,39±0,98
Выделено с мочой	1,56±0,09	1,52±0,06	1,52±0,07
Всего выделено	23,16±1,08	21,78±0,94	21,91±1,05
Баланс (+ / -)	13,04±1,01	14,54±0,91	14,51±1,02
Использовано от принятого, %	36,01±2,33	40,02±2,00	39,83±2,31

Поступление кальция с кормами колебалось в пределах 36,20-36,41 г. Но в показателях его использования имелись отличия между группами. При этом баланс кальция у всех подопытных животных был положительный, это свидетельствует о нормальном обмене веществ. Усвоение кальция в теле животных 1-й группы составило – 13,04±1,01 г, а у их сверстников с 2-й и 3-й групп соответственно – 14,54±0,91 и 14,51±1,02 г.

Установлена разница по усвоению фосфора между группами животных (табл. 28, приложение 15).

Таблица 28 – Использование фосфора животными, г ($M \pm m$)

Показатель	Группа		
	1 – контрольная	2 – опытная	3 – опытная
Поступило с кормами	22,10±1,89	22,28±1,75	22,31±1,79
Выделено с калом	15,09±1,12	12,52±1,01	12,87±1,07
Выделено с мочой	1,42±0,15	1,47±0,10	1,49±0,13
Всего выделено	16,52±0,98	13,99±0,95	14,36±0,96
Баланс (+ / -)	5,58±0,94	8,28±0,80	7,95±0,86
Использовано от принятого, %	24,93±2,08	37,08±0,70**	35,48±1,33*

Примечание: разница достоверна * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$

Уровень поступления фосфора с кормами составлял в среднем 22,10-22,31 г. При этом между группами животных была установлена разница по его использованию. У животных контрольной группы показатель использования фосфора от принятого был на уровне 24,93±2,08 %, а во 2-й и 3-й группах этот же показатель оказался выше – на 12,15 % ($p < 0,01$) и 10,55 % ($p < 0,05$). Удержание фосфора в теле животных составило в контрольной группе – 5,58±0,94 г, 2-й опытной группе – 8,28±0,80 г и 3-й опытной группе – 7,95±0,86 г.

Таким образом, использование комплексных кормовых добавок из местных природных ресурсов в кормлении животных способствовало более лучшему использованию азота, кальция и фосфора кормов.

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

В таблице 29 приведены данные по динамике и среднесуточным приростам живой массы молодняка крупного рогатого скота на фоне скармливания им комплексных кормовых добавок из местных природных ресурсов.

Таблица 29 – 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: разница достоверна * – $p < 0,05$; *** – $p < 0,001$

В начале опыта живая масса у подопытных животных была практически одинаковой (207,9-208,6 кг). В середине опыта (возрастной период 12-15 месяцев) животные 1-й группы обладали среднесуточным приростом живой массы в 630,00±16,73 г, уступая сверстникам 2-й и 3-й групп – на 6,70 и 4,76 % соответственно ($p < 0,05$). Аналогичная картина наблюдалась и в 15-18-месячном возрасте, где животные 1-й группы уступили по скорости роста своим сверстникам из 2-й и 3-й групп – на 28,31 и 16,54 % соответственно ($p < 0,001$). За весь научно-хозяйственный опыт в 1-й группе был получен среднесуточный прирост – 645,93±11,41 г; во 2-й группе – 728,15±6,61 г и в 3-й группе – 701,85±6,70 г. Потребление комплексных кормовых добавок животными из двух опытных групп способствовало более интенсивному росту по сравнению с 1-й группой – на 12,73 и 8,66 % соответственно ($p < 0,001$).

Исходя из данных можно заключить, что комплексные кормовые добавки позволяют повысить скорость роста, а также улучшить показатели обмена веществ. Это произошло за счет повышения интенсивности обменных процессов в организме, что подтверждается данными по перевариванию,

использованию питательных веществ и минералов, отложению их в теле животных.

3.4.5 Биохимический состав крови молодняка подопытных животных

В рамках исследования было изучено влияние комплексных кормовых добавок из местных природных ресурсов (хвойная мука, цеолит-хонгурин и Кемпендяйская соль) на биохимический состав крови подопытных животных (табл. 30).

Таблица 30 – Биохимический состав крови животных ($M \pm m$)

Группа	Общий белок, г/л	Резервная щелочность, об. % CO_2	Альбумины, %	Глобулины, %			Белковый коэффициент
				альфа	бета	гамма	
в начале учета							
Норма	60,0- 85,0	50,0- 62,0	30,0- 50,0	12,0- 20,0	10,0- 16,0	25- 40	0,9- 1,2
1 - контрольная	72,33 $\pm 1,67$	51,33 $\pm 0,62$	43,47 $\pm 0,32$	12,30 $\pm 0,35$	10,30 $\pm 0,20$	25,20 $\pm 0,21$	0,91 $\pm 0,02$
2 - опытная	73,00 $\pm 3,06$	51,73 $\pm 0,68$	43,70 $\pm 0,25$	12,37 $\pm 0,49$	10,37 $\pm 0,30$	25,20 $\pm 0,31$	0,91 $\pm 0,02$
3 - опытная	72,00 $\pm 2,52$	51,20 $\pm 0,53$	43,33 $\pm 0,24$	12,23 $\pm 0,37$	10,23 $\pm 0,27$	25,10 $\pm 0,30$	0,91 $\pm 0,01$
в конце учета							
1 - контрольная	74,33 $\pm 2,73$	52,10 $\pm 0,60$	46,10 $\pm 0,12$	13,57 $\pm 0,34$	11,33 $\pm 0,37$	26,33 $\pm 0,27$	0,90 $\pm 0,02$
2 - опытная	78,00 $\pm 3,06$	52,87 $\pm 0,55$	47,50 $\pm 0,15^*$	13,87 $\pm 0,43$	11,50 $\pm 0,35$	26,70 $\pm 0,44$	0,91 $\pm 0,02$
3 - опытная	75,67 $\pm 3,33$	52,40 $\pm 0,70$	46,73 $\pm 0,19^*$	13,70 $\pm 0,45$	11,47 $\pm 0,38$	26,60 $\pm 0,46$	0,90 $\pm 0,02$

Примечание: разница достоверна * – $p < 0,05$; нормы по справочнику под. ред. В.Г. Гавриша и И.И. Калюжного (2001)

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.

Наблюдаемая тенденция изменения в картине крови животных свидетельствует об нормализации обменных процессов, протекающих в организме, что подтверждается показателями весового роста и продуктивностью.

Таким образом, установлено, что экспериментальные комплексные кормовые добавки отрицательно не воздействуют на организм животных.

3.4.6 Мясная продуктивность подопытного откормочного молодняка крупного рогатого скота

В конце научно-хозяйственного опыта был проведен контрольный убой подопытных животных по общепринятым методикам, указанным во второй главе диссертации. При изучении качественных показателей мясной продуктивности подопытных животных учитывали показатели предубойной массы, массы парной туши и жира, убойной массы, выхода туши и жира, а также убойного выхода (табл. 31).

В результате анализа данных было установлено, что комплексные кормовые добавки оказывают положительное действие на мясную продуктивность животных, так во 2-й и 3-й группах предубойная масса была больше по сравнению с 1-й группой – на 5,55 % ($p < 0,01$) и 3,73 % ($p < 0,05$) и превосходство этих же групп по массе парной туши соответственно – на 8,04 %

($p < 0,01$) и 4,43 % ($p < 0,05$). Показатель массы жира в 1-й группе был меньше, чем в двух опытных группах соответственно – на 18,59 % ($p < 0,05$) и 7,39 % соответственно.

Таблица 31 – Показатели контрольного убоя животных, ($M \pm m$)

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: разница достоверна * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$

Анализ убойной массы показал, что в 1-й группе была достигнута в среднем – 212,80±2,65 кг, а у 2-й и 3-й группы этот показатель был соответственно равен – 230,90±1,46 и 222,50±2,34 кг. Схожая картина прослеживается в показателях выхода туши и жира, в контрольной группе показатели составили 52,95 % и 2,46 %, а в 2-й группе данные показатели равнялись 54,20 % и 2,77 %, а в 3-й группе эти показатели были равны 53,30 % и 2,55 % соответственно. Откормочный молодняк характеризовался более высоким убойным выходом: контрольная группа – 55,41 %, 2 опытная группа – 56,97 % и 3 опытная группа – 55,85 %.

3.4.7 Химический состав мяса

Химический состав мяса является одним из базовых показателей, характеризующих качественные показатели мясной продуктивности животных. Данные химического состава мяса приведены в таблице 32.

Таблица 32 – Химический состав мяса, (M±m)

Показатель	Группа		
	1 – контрольная	2 – опытная	3 – опытная
Массовая доля влаги, %	76,37±7,60	73,13±4,56	74,40±4,98
Массовая доля белка, %	21,93±1,73	22,57±1,85	22,17±1,71
Массовая доля жира, %	1,70±0,10	4,30±0,21***	3,43±0,18**
Ca, мг/100 г	7,87±2,38	8,93±2,04	8,53±1,68
P, мг/100 г	0,20±0,06	0,24±0,05	0,22±0,04
Cu, мг/кг	0,15±0,06	0,17±0,04	0,16±0,03
Fe, мг/кг	27,27±7,62	28,90±7,14	28,10±5,90
Zn, мг/кг	4,70±1,55	4,27±0,71	4,53±0,73
Mg, мг/100 г	21,03±1,02	23,10±1,61	22,23±1,59
Se, мг/кг	1,60±0,81	1,80±0,62	1,77±0,64
Pb, мг/кг****	0,02±0,01	0,01±0,00	0,01±0,00
Cd, мг/кг*****	0,003±0,001	0,001±0,001	0,002±0,001
Витамин А, мг/100 г	0,20±0,06	0,22±0,03	0,21±0,04
Витамин С, мг/100 г	0,04±0,01	0,06±0,01	0,05±0,01
Витамин Е, мг/100 г	0,09±0,01	0,12±0,01	0,10±0,01
Витамин В ₁ , мг/100 г	0,032±0,011	0,034±0,007	0,033±0,008
Витамин В ₂ , мг/100 г	0,13±0,03	0,17±0,01	0,15±0,02
Витамин В ₃ , мг/100 г	2,80±0,88	3,12±0,46	3,00±0,40

Примечание: разница достоверна ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$; ***** ПДК не более 0,5; ***** ПДК не более 0,05

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±7,60 %, 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 $8,93 \pm 2,04$ и $8,53 \pm 1,68$ мг/100 г, что больше, чем в 1-й группе – на 13,47 и 8,39 %. В мясе 1-й группы содержание фосфора составило $0,20 \pm 0,06$ 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 $0,15 \pm 0,06$ 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 % соответственно. 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 контрольной группе было незначительно больше по сравнению с 2-й опытной группой – на 0,01 мг/кг и 0,001 мг/кг, а по сравнению с 3-й опытной группой – на 0,01 мг/кг и 0,002 мг/кг. При этом все показатели содержания тяжелых металлов в мясе не превышали пределы ПДК.

Анализ содержания витаминов в мясе установил превосходство образцов мяса 2-й и 3-й групп над 1-й группой по витамину А – на 10,00 и 5,00 %, витамину С – на 50,00 и 25,00 %, витамину Е – на 33,33 и 11,11 %, витамину В₁ – на 6,25 и 3,13 %, витамину В₂ – на 30,77 и 15,38 %, витамину В₃ – на 11,43 и 7,14 % соответственно.

Таким образом, включение комплексных кормовых добавок из местных природных ресурсов (хвойной муки, цеолита-хонгурина, Кемпендйской соли) в рационы откормочного молодняка крупного рогатого скота позволяет улучшить качественные показатели мясной продукции.

3.4.8 Конверсия протеина и использование энергии кормов в пищевую продукцию

В скотоводстве важным критерием оценки мясной продуктивности животных придается конверсии протеина и использованию энергии кормов в пищевую продукцию. Анализ изучаемых показателей провели по методике ВАСХНИЛ (1983). Данные анализа приведены в таблице 33.

Таблица 33 – Конверсия протеина и энергии кормов в пищевой белок и жир

Показатель	Группа		
	1 – контрольная	2 – опытная	3 – опытная
Получено мякоти, кг	77,31	89,60	84,67
Выход пищевого белка на кг съемной живой массы, г	97,21	102,87	99,06
Абсолютное количество пищевого белка в организме, кг	16,95	20,22	18,77
Расход протеина корма на кг прироста живой массы за весь период опыта, г	1325,00	1175,38	1219,42
Выход энергии на кг съемной живой массы, МДж	2,60	3,21	2,95
Коэффициент конверсии протеина корма в пищевой белок, %	7,34	8,75	8,12
Выход пищевого жира на кг съемной живой массы, г	7,54	19,60	15,33
Абсолютное количество пищевого жира в организме, кг	1,31	3,85	2,90
Коэффициент обменной энергии корма в энергию пищевых продуктов убоя, %	1,75	2,43	2,16
Расход обменной энергии корма на кг прироста живой массы за период опыта, МДж	148,21	131,47	136,40

Вышеприведенные данные опыта показывают, что использование комплексных кормовых добавок из местных природных ресурсов в кормлении откормочного молодняка крупного рогатого скота положительно повлияло на уровень усвоения питательных и минеральных веществ, скорость роста,

убойные характеристики, в том числе и на химический состав говядины, что отразилось на показателях конверсии питательных веществ и энергии кормов в пищевую белок и жир. В 1-й группе получено мякоти 77,31 кг, уступая по данному показателю 2-й и 3-й группам соответственно – на 15,90 и 9,52 %. Выход пищевого белка на кг съемной живой массы в 1-й группе составил 97,21 г, а в других двух опытных группах этот показатель был больше – на 5,82 и 1,90 %. Абсолютное количество пищевого белка в 1-й группе равнялось 16,95 кг, уступая по этому показателю 2-й и 3-й группам – на 19,29 % и 10,74 %. Отмечаем, что расход протеина на прирост живой массы составил в 1-й группе – 1325,00 г, а в 2-й и 3-й группах – 1175,38 и 1219,42 г соответственно.

Анализируя данные по выходу энергии на кг съемной живой массы можно заключить, что в 1-й группе этот показатель был равен 2,60 МДж, но в 2-й и 3-й группах было выше соответственно на 23,46 и 13,46 %. Степень конверсии протеина корма в пищевую белок в 1-й группе приходилось на уровне 7,34 %, а двух опытных группах этот же показатель был выше – на 1,41 и 0,78 %. Аналогичная картина была и в выходе пищевого жира на съемную живую массу, где в 1-й группе этот показатель составил 7,54 г, в то же время во 2-й группе он был выше и составил 19,60 г, а в 3-й группе равнялся 15,33 г. Отличались данные и по абсолютному количеству пищевого жира, так в 1-й группе он был равен – 1,31 кг, против показателей во 2-й группе – 3,85 кг, и 3-й группе – 2,90 кг. Соответственно коэффициент обменной энергии корма в энергию пищевых продуктов убоя в 1-й группе был на уровне 1,75 %, уступая по этому показателю в 2-й группе – на 0,68 % и соответственно 3-й группе – на 0,41 %. За опыт расход обменной энергии корма на прирост живой массы составил в 1-й группе – 148,21 МДж, а в 2-й и 3-й группах составляло – 131,47 и 136,40 МДж.

Таким образом, представленные данные по степени конверсии протеина и энергии кормов в пищевую продукцию подтверждают эффективность использования комплексных кормовых добавок из местного природного сырья (хвойной муки, цеолита-хонгурина, Кемпендйской соли) в кормлении

откормочного молодняка крупного рогатого скота. Приведенные данные согласуются с ранее представленными показателями переваримости питательных веществ и продуктивности животных.

3.4.9 Органолептическая оценка мясных продуктов

Органолептическая оценка мясных продуктов является базовым аспектом в изучении качества мяса. Были оценены мясные продукты прошедшие термическую обработку: вареные и жареные. Оценка проведена по 9 бальной шкале в соответствии с ГОСТ 9959-91. Данные анализа приведены в таблицах 34 и 35.

Таблица 34 – Оценка качества мясных продуктов

Показатель	Группа		
	1 – контрольная	2 – опытная	3 – опытная
вареное мясо			
Нежность (жесткость)	7,33	8,67	8,00
Сочность	7,67	8,67	8,33
Вкус	7,33	8,33	7,67
Аромат	7,67	8,67	8,33
Цвет	7,67	8,33	8,00
Средняя оценка	7,53	8,53	8,07
жареное мясо			
Нежность (жесткость)	7,33	8,00	7,67
Сочность	7,67	8,33	8,00
Вкус	7,33	8,00	7,67
Аромат	7,67	8,67	8,00
Цвет	7,00	7,67	7,33
Средняя оценка	7,40	8,13	7,73

Проведенная оценка мясных продуктов установила, что вареное мясо у 2-й и 3-й групп обладало сравнительно высокими оценками по отношению к 1-й группе по ряду показателей как нежность, сочность, вкус, аромат, цвет, а

также средней оценке. По перечисленным показателям 3-я 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 со 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.

При оценке жареного мяса установлена схожая картина превосходства двух опытных групп над 1-й группой. Анализ показателей 2-й группы подтвердил превосходство над 1-й группой по нежности – на 9,14 %, сочности – на 8,60 %, вкусу – на 9,14 %, аромату – на 13,04 %, цвету – на 9,57 % и средней оценке – на 9,86 %. Эти же параметры у 3-й опытной группы были выше по сравнению с 1-й группой – на 4,64 %, 4,30 %, 4,64 %, 4,30 %, 4,71 % и 4,46 % соответственно.

При оценке бульона установлена разница между группами. Показатели 2-й и 3-й групп по аромату и вкусу значительно отличались от данных контрольной группы (табл. 35).

Таблица 35 – Оценка качества бульона, в баллах

Показатель	Группа		
	1 – контрольная	2 – опытная	3 – опытная
Внешний вид	7,33	8,00	7,67
Запах (аромат)	7,00	7,67	7,33
Вкус	7,00	7,37	7,33
Наваристость	7,33	8,33	8,00
Средняя оценка	7,25	8,00	7,67

Оценка наваристости показала незначительное превосходство образцов двух опытных групп над 1-й группой. С другой стороны, значительное превосходство двух опытных групп над 1-й группой установлено по показателям аромата и вкуса. Установлено, что цвет и прозрачность бульона имеют определенную связь. Анализ средних оценок бульона показал, что 1-я группа уступила образцам 2-й и 3-й групп – на 10,34 и 5,79 % соответственно.

Исходя из представленного, можно заключить, что улучшение кормления животных в период опыта положительно сказалось на качество полученной мясной продукции.

Таким образом, скармливание экспериментальных комплексных кормовых добавок (хвойной муки 50 г/гол, цеолита-хонгурина 0,7 г/кг живой массы, Кемпендяйской соли 35 г/гол) откормочному молодняку крупного рогатого скота позволило повысить показатели мясной продуктивности, улучшить качественные показатели по выходу туши и жира.

Представленный материал в разделе 3.4 получен лично, основные результаты подразделов 3.4.1 и 3.4.7 опубликованы в работе [136]; материал подразделов 3.4.1, 3.4.2 и 3.4.5 опубликованы в соавторстве с Солошенко В.А., Григорьевой А.И., Черноградской Н.М. [569]; подразделы 3.4.4, 3.4.6 и 3.4.9 опубликованы в соавторстве с Григорьевой А.И., Степановой Д.И., Степановой С.И. [571]; материал с подраздела 3.4.8 опубликован в соавторстве с Черноградской Н.М., Поповой А.В., Григорьевой А.И., Докторовым М.М. [117].

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

3.5.1 Условия кормления подопытных животных

С целью определения эффективности комплексных кормовых добавок на мясную продуктивность выбракованного крупного рогатого скота был организован научно-хозяйственный опыт по схеме, приведенной в таблице 1. В соответствии с программой исследования было сформировано три группы крупного рогатого скота симментальской породы, разделенные по 10 голов в каждой. Условия содержания во всех подопытных группах были одинаковыми, за исключением добавок комплексных кормовых добавок в рационы опытных групп животных. Расход корма за период откорма выбракованного скота симментальской породы представлен в таблице 36.

Таблица 36 – Расход кормов, энергетическое и протеиновое обеспечение
выбракованного крупного рогатого скота

Корма	В сутки, кг	Продолжительность периода, дней	Всего кормов, кг	Содержится в кормах	
				ЭКЕ	переваримого протеина, кг
Комбикорм	4,0	30	120	117,6	12,84
Сенаж разнотравный	5,0	30	150	45,0	4,68
Сено луговое	12,0	30	360	216,0	15,69
Итого	-	-	-	378,6	33,21
Норма	-	-	-	372,0	-
Уровень протеина в рационе, г/ЭКЕ	-	-	-	-	87,71
Обеспеченность, %	-	-	-	101,77	-

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). Среднесуточный рацион выбракованного скота представлен в таблице 37. В части минеральных веществ в рационе отмечен недостаток микроэлементов, таких как Со, I, и др., что характерно для биогеохимической провинции.

Таблица 37 – Среднесуточный рацион выбракованного скота

Показатель	Содержится	По норме	Разница, %	Разница, (+/-)
Сенаж разнотравный, кг	5,0	-	-	-
Комбикорм, кг	4,0	-	-	-
Сено луговое, кг	12,0	-	-	-
показатели питательности:				
ЭЖЕ	12,40	12,4	0,00	0,00
Обменной энергии, МДж	124,00	124,0	0,00	0,00
Сухое вещество, кг	11,78	13,5	-12,74	-1,72
Переваримый протеин, г	802,31	700,0	14,62	102,31
Сырая клетчатка, г	4601,87	2700,0	70,44	1901,87
Сырой жир, г	474,54	405,0	17,17	69,54
Сахар, г	642,35	770,0	-16,58	-127,65
Крахмал, г	1701,23	1050,0	62,02	651,23
Са, г	69,73	31,0	124,94	38,73
Р, г	38,34	21,0	82,57	17,34
С, г	28,80	18,0	60,00	10,80
Fe, мг	795,12	675,0	17,80	120,12
Си, мг	85,81	80,0	7,26	5,81
Zn, мг	426,10	405,0	5,21	21,10
Со, мг	4,00	5,4	-25,93	-1,40
Mn, мг	645,53	340,0	89,86	305,53
I, мг	3,73	4,1	-9,02	-0,37
Каротин, мг	305,60	80,0	282,00	225,60
Витамин Д, тыс. МЕ	3375,14	4100	-17,68	-724,86
Витамин Е, мг	467,12	205	127,86	262,12

Анализ расхода кормов и рациона кормления крупного рогатого скота на откорме показывает, что по ряду нормируемых элементов отмечен дефицит.

3.5.2 Влияние комплексных кормовых добавок на показатели живой массы подопытных животных

Использование комплексных кормовых добавок из местных природных ресурсов в кормлении выбракованного скота оказало положительное влияние на показатели живой массы (табл. 38).

Таблица 38 – Показатели 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: разница достоверна * – $p < 0,05$

В среднем за научно- хозяйственный опыт у животных 1-й группы была получена живая масса 495,0±2,10 кг со средним приростом 453,33±34,77 г в сутки, в то же время во 2-й группе этот показатель составил 502,8±1,82 кг со среднесуточным приростом 606,67±34,62 г, промежуточным положением обладали животные из 3-й группы у которых получена живая масса 496,3±2,02 кг с приростом 535,00±37,14 г в сутки.

Таким образом, использование комплексных кормовых добавок из местных природных ресурсов в кормлении выбракованного скота способствует повышению живой массы соответственно – на 1,58 % ($p < 0,05$) и 0,26 %.

3.5.3 Клинический статус подопытных животных

В рамках исследования проведен анализ клинико-физиологического статуса выбракованного скота на фоне использования комплексных кормовых добавок (табл. 39).

Таблица 39 – Основные физиологические показатели крупного рогатого скота ($M \pm m$)

Показатель	Норма	Группа		
		1 – контрольная	2 – опытная	3 – опытная
в начале опыта				
Температура тела ($t^{\circ}C$)	37,5- 39,0	38,10 $\pm 0,38$	38,03 $\pm 0,43$	37,80 $\pm 0,31$
Частота пульса (1 мин.)	50- 80	65,33 $\pm 2,60$	64,67 $\pm 2,67$	66,00 $\pm 3,06$
Частота дыхания (1 мин.)	15- 30	18,67 $\pm 1,20$	18,33 $\pm 1,45$	18,67 $\pm 1,33$
в конце опыта				
Температура тела ($t^{\circ}C$)	37,5- 39,0	38,37 $\pm 0,32$	38,17 $\pm 0,32$	38,20 $\pm 0,46$
Частота пульса (1 мин.)	50- 80	64,33 $\pm 1,86$	62,33 $\pm 1,45$	63,00 $\pm 1,53$
Частота дыхания (1 мин.)	15- 30	20,67 $\pm 1,45$	19,67 $\pm 1,20$	20,33 $\pm 1,20$

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 из местных природных ресурсов не оказывают отрицательного влияния на организм животных и способствуют повышению мясной продуктивности животных.

Таким образом, включение комплексных кормовых добавок из местного природного сырья в рационы крупного рогатого скота способствует

повышению их продуктивности, способствуя наиболее полной реализации продуктивного потенциала животных.

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

Для определения эффективности комплексных кормовых добавок из местных природных ресурсов на показатели мясной продуктивности животных в конце опыта произведен контрольный убой в соответствии с методиками, приведенными во второй главе. Результаты контрольного убоя животных представлены в таблице 40.

Таблица 40 – Данные контрольного убоя крупного рогатого скота, (M±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: разница достоверна * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$

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 %. Поэтому у двух опытных групп убойная масса была выше по сравнению с 1-й группой – на 6,11 % ($p < 0,01$) и 4,06 % ($p < 0,05$). Выход туши и жира по группам отличался и составил в контрольной группе – 53,75 и 1,92 %, в 2-й опытной группе – 56,12 и 2,21 %, а в 3-й опытной 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 ($p < 0,01$).

Таким образом, использование комплексных кормовых добавок из местных природных ресурсов в кормлении выбракованного скота на откорме положительно влияет на мясную продуктивность.

3.5.5 Химический состав мяса

В целях изучения влияния экспериментальных комплексных кормовых добавок из местных природных ресурсов на качество мясной продукции изучили химический состав мяса (табл. 41).

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 ($73,47 \pm 7,01$ %), 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 $21,03 \pm 1,77$ % и $5,50 \pm 0,81$ %, 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 уступила 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 %.

Таблица 41 – Химический состав мяса, (M±m)

Показатель	Группа		
	1 – контрольная	2 – опытная	3 – опытная
Массовая доля влаги, %	73,47±7,01	71,03±4,06	72,20±4,83
Массовая доля белка, %	21,03±1,77	23,07±1,53	22,10±2,05
Массовая доля жира, %	5,50±0,81	5,90±0,35	5,70±0,42
Ca, мг/100 г	8,67±2,60	9,00±1,37	8,80±1,52
P, мг/100 г	0,19±0,05	0,23±0,04	0,21±0,04
Cu, мг/кг	0,067±0,025	0,088±0,005	0,072±0,016
Fe, мг/кг	26,33±7,32	28,10±4,56	27,37±4,89
Mg, мг/100 г	21,00±1,06	23,70±0,72	22,60±1,10
Zn, мг/кг	16,57±5,54	10,27±2,91	12,20±2,77
Se, мг/кг	1,87±0,84	2,07±0,59	1,93±0,57
Cd, мг/кг**	0,003±0,001	0,001±0,000	0,002±0,001
Pb, мг/кг***	0,081±0,027	0,063±0,009	0,070±0,010
Витамин А, мг/100 г	0,15±0,03	0,19±0,02	0,17±0,05
Витамин С, мг/100 г	0,04±0,01	0,06±0,01	0,05±0,01
Витамин Е, мг/100 г	0,09±0,01	0,13±0,01*	0,11±0,01
Витамин В ₁ , мг/100 г	0,032±0,010	0,035±0,007	0,034±0,007
Витамин В ₂ , мг/100 г	0,13±0,03	0,16±0,02	0,14±0,03
Витамин В ₃ , мг/100 г	3,60±0,10	3,90±0,02*	3,81±0,03

Примечание: разница достоверна * – $p < 0,05$; ** ПДК не более 0,5; *** ПДК не более 0,05

Противоположная картина была отмечена по содержанию цинка, свинца и кадмия в мясе. В мясе 1-й группы содержание цинка составило 16,57±5,54 мг/кг, в то же время содержание данного элемента снизилось в образцах 2-й и 3-й группах и в среднем равнялся 10,27±2,91 и 12,20±2,77 мг/кг. Отмечено снижение содержания свинца в мясе с 0,081±0,027 мг/кг (1-я группа) до 0,063±0,009 и 0,070±0,010 мг/кг. При этом установлено снижение содержание кадмия в мясе с 0,003±0,001 мг/кг (1-я группа) до 0,001±0,000 и 0,002±0,001 мг/кг. Увеличилось содержание витаминов в мясе 2-й и 3-й (опытных) групп по сравнению с 1-й группой по витамину А – на 26,67 и 13,33 %, витамину С – на 50,00 и 25,00 %, витамину Е – на 44,44 % ($p < 0,05$) и 22,22 %, витамину В₁ – на 9,38 и 6,25 %, витамину В₂ – на 23,08 и 7,69 %, витамину В₃ – на 8,33 % ($p < 0,05$) и 5,83 % соответственно.

Таким образом, включение комплексных кормовых добавок из местных природных ресурсов в рационы выбракованного скота на откорме способствовало улучшению качественного состава мясной продукции.

3.5.6 Оценка конверсии протеина и его эффективность в получении мясной продукции

Одним из важных аспектов при оценке эффективности технологии кормления животных – это анализ конверсии питательных веществ и энергии рациона в пищевую продукцию. Поэтому проведена оценка трансформации питательных веществ и энергии кормов в пищевую белок и жир (табл. 42).

Таблица 42 – Конверсия протеина и энергии корма в пищевую белок и жир

Показатель	Группа		
	1 – контрольная	2 – опытная	3 – опытная
Получено мякоти, кг	12,11	16,99	14,83
Выход пищевого белка на кг съемной живой массы, г	93,66	107,65	102,07
Абсолютное количество пищевого белка в организме, кг	2,55	3,92	3,28
Расход протеина корма на кг прироста живой массы за весь период опыта, г	1238,60	925,55	1049,53
Выход энергии на кг съемной живой массы, МДж	3,18	3,63	3,45
Коэффициент конверсии протеина корма в пищевую белок, %	7,56	11,63	9,72
Выход пищевого жира на кг съемной живой массы, г	24,49	27,53	26,32
Абсолютное количество пищевого жира в организме, кг	0,67	1,00	0,85
Коэффициент обменной энергии корма в энергию пищевых продуктов убоя, %	2,33	3,55	2,98
Расход обменной энергии корма на кг прироста живой массы за период опыта, МДж	136,88	102,28	115,98

Анализ данных научно-хозяйственного опыта показывает, что использование добавки оказало положительное действие и во 2-й и 3-й группах была получена живая масса в 466,4 и 464,2 кг против 467,8 кг в 1-й (контрольной) группе. За опыт валовый прирост живой массы у животных 1-й группы составил – 27,2 кг, а у их сверстников со 2-й и 3-й групп – 36,4 и 32,1 кг (или больше чем в 1-й группе – на 9,2 и 4,9 кг). После контрольного убоя животных изучили мясную продуктивность. Улучшение кормления животных сказалось на повышении убойного выхода с 55,67 соответственно до 58,33-57,73 %. Представленные данные показывают, что экспериментальные добавки способствовали повышению мякоти в составе прироста массы, где 1-я группа уступила 2-й и 3-й группам – на 40,30 и 22,46 % или соответственно – на 4,88 и 2,72 кг.

Анализ выхода пищевого белка в расчете на съемную живую массу показала, что в 1-й группе он в среднем составил 93,66 г, уступая двум опытным группам – на 14,94 и 8,41 %. Показатель абсолютного количества пищевого белка в организме в 1-й группе равнялся 2,55 кг, что меньше, чем у двух опытных соответственно – на 53,73 и 28,63 % или – на 1,37 и 0,73 кг. Похожая картина была и по выходу энергии в съемной живой массе, где в 1-й группе данный показатель равнялся 3,18 МДж, уступая 2-й и 3-й группам соответственно – на 14,15 и 8,49 %. Степень конверсии протеина рациона в пищевой белок в 1-й группе была на уровне 7,56 %, уступая двум опытным группам соответственно – на 4,07 и 2,16 %.

Анализ показывает, что имеется разница в выходе пищевого жира на кг съемной живой массы, так в 1-й группе этот показатель был равен – 24,49 г, в то же время 2-й и 3-й группах он соответствовал 27,53 г (или больше 12,41 %) и 26,32 г (или больше 7,47 %). По абсолютному количеству пищевого жира в 1-й группе составило 0,67 кг, что меньше, чем у 2-й и 3-й групп соответственно – на 0,33 и 0,18 кг. В итоге коэффициент обменной энергии кормов в энергию пищевых продуктов убоя в 1-й группе составил 2,33 %, против показателя в 2-й и 3-й группах 3,55 и 2,98 %. Конверсия обменной энергии корма отличалась

оптимальным расходом обменной энергии на прирост живой массы, за период опыта составила в 1-й группе 136,88 МДж, против показателя 102,28 и 115,98 МДж в двух опытных группах.

Таким образом, включение экспериментальных комплексных кормовых добавок из местных природных ресурсов в рацион выбракованного скота на откорме способствует наилучшему использованию питательных веществ для получения мясной продукции. В итоге лучшие показатели были установлены у 2-й группы, которая превзошла 1-ю и 3-ю группы по скорости роста, живой массе, убойному выходу, степени конверсии питательных веществ и энергии кормов в пищевую белок и жир и соответственно меньшим расходом обменной энергии рациона в мясную продукцию.

3.5.7 Органолептическая оценка мясных продуктов

Для определения качества мясной продукции провели дегустационную оценку мяса при разной обработке (вареное и жареное мясо, а также бульон) в соответствии с ГОСТ 9959-91 по 9-бальной шкале. При оценке жареного и вареного мяса установлены отличия по группам (рис. 11).

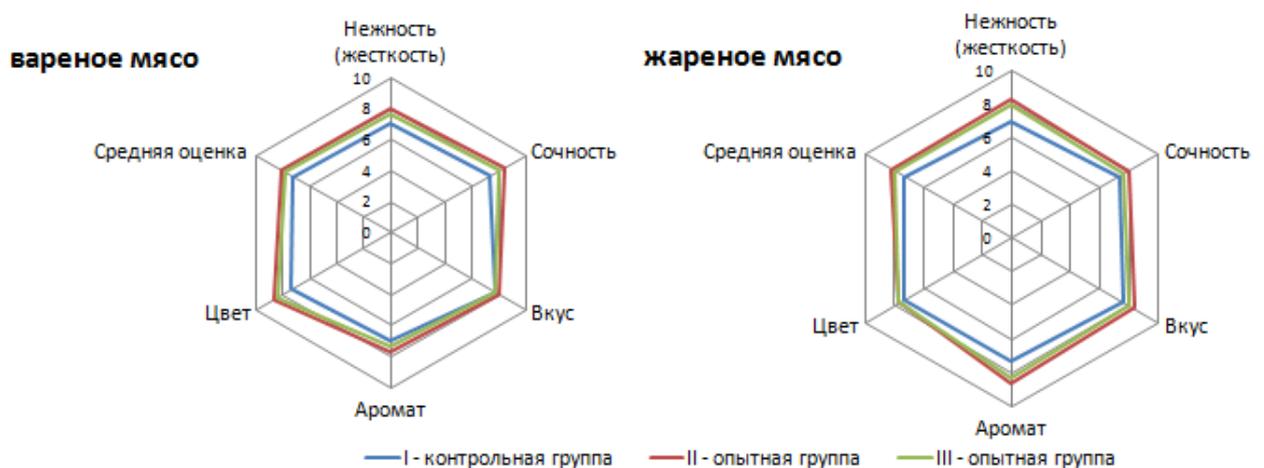


Рисунок 11 – Органолептическая оценка качества мясных продуктов, в баллах

Отмечена разница в потребительских качествах мяса как нежность, сочность, вкус, аромат и цвет. Высокие баллы получили образцы вареного мяса опытных групп. Сравнительно лучшими результатами обладали образцы 2-й группы, которые превосходили 1-ю группу по указанным показателям – на 14,29 %, 13,64 %, 9,14 %, 9,57 %, 18,28 % и средней оценки на 12,92 %.

Промежуточные оценки были получены у образцов 3-й группы, которые превзошли контрольную группу по вышеуказанным показателям – на 9,57 %, 9,14 %, 4,64 %, 4,71 %, 13,64 %, при средней оценке на 8,33 %.

Оценка жареного мяса также подтвердила тенденцию превосходства образцов двух опытных групп над 1-й группой. Но наилучшие оценки получили образцы со 2-й группы, которые превзошли контрольную 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, которые по указанным показателям были выше, чем образцы 1-й группы – на 14,29 %, 4,64 %, 4,30 %, 13,23 %, 4,64 % и средней оценки – на 8,19 %.

Проведена органолептическая оценка бульона (рис. 12). При этом было выявлено, что образцы 2-й и 3-й групп характеризовались сравнительно высокими оценками по показателям аромата, вкуса и наваристости.



Рисунок 12 – Органолептическая оценка бульона, в баллах

При этом была установлена связь внешнего вида и наваристости. По средней оценке бульон в 1-й группе оценивался 7,42 балла против 2-й опытной группы – 8,08 балла, в 3-й группе – 7,75 балла.

Таким образом, было установлено, что включение комплексной кормовой добавки из местного природного сырья (хвойной муки в дозе 75 г/гол, цеолита-хонгурина в расчетной норме 0,7 г на кг живой массы и Кемпендзяйской соли по норме 65 г/гол) в рационы крупного рогатого скота на откорме способствовало улучшению потребительских качеств мяса.

Материал, изложенный в разделе 3.5 получен лично, основные результаты опубликованы в работах [119]; в соавторстве с Григорьевой А.И. [142]; в соавторстве с Григорьевой А.И., Черноградской Н.М., Татариновой З.Г. [566].

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

3.6.1 Условия кормления и содержания молодняка коз

Проведен научно-хозяйственный опыт по определению эффективных норм органоминеральных кормовых добавок при выращивании молодняка коз. В соответствии с программой исследований были подобраны три группы подопытного молодняка козочек зааненской породы. Подбор животных в группы осуществлен методом аналогов, при этом были учтены возраст, живая масса, физиологическое состояние и др. По условиям опыта содержание для всех подопытных животных трех групп было идентичным, отличия заключалось в том, что козы с двух опытных групп потребляли органоминеральные кормовые добавки в разных пропорциях. Данные по расходу кормов на период опыта приведены в таблице 43.

Таблица 43 – Расход кормов, энергетическое и протеиновое обеспечение выращиваемых коз в расчете на голову

Корма	Суточное потребление, кг	Продолжительность периода, дней	Всего, кг	Содержится в кормах		
				ЭЖЕ	сырой протеин, кг	переваримый протеин, кг
Трава луговая, кг	4,25	125	531,25	148,75	26,56	10,63
Сено луговое, кг	1,80	240	432,00	302,40	41,47	19,87
Комбикорм, кг	0,21	240	51,36	60,60	6,16	0,87
Итого	-	-	-	511,75	74,20	31,37
По норме	-	-	-	580,00	75,70	38,30
Уровень протеина в рационе, г/ЭЖЕ	-	-	-	-	-	61,30
Обеспеченность, %	-	-	-	88,23	98,02	81,91

Среднесуточные рационы и обеспеченность питательными веществами выращиваемых коз по отдельным периодам приведены в таблице 44.

Таблица 44 – Рационы выращиваемых коз по периодам роста

Показатель	4-6 мес.		6-8 мес.		8-10 мес.		10-12 мес.		12-18 мес.	
	норма	содержится	норма	содержится	норма	содержится	норма	содержится	норма	содержится
Возраст животных	4-6 мес.		6-8 мес.		8-10 мес.		10-12 мес.		12-18 мес.	
Живая масса	20-25 кг		26-27 кг		28-30 кг		31-35 кг		36-40 кг	
Трава луговая, кг	-	3,0	-	-	-	-	-	-	-	5,5
Сено луговое, кг	-	-	-	1,5	-	1,5	-	2,0	-	2,2
Комбикорм, кг	-	0,10	-	0,17	-	0,30	-	0,20	-	0,30
ЭКЕ	0,8	1,00	0,89	1,08	0,99	1,12	1,08	1,14	1,89	1,31
Обменная энергия, МДж	8,0	10,02	8,90	10,80	9,90	11,20	10,80	11,40	18,90	13,10
Сухое вещество, г	0,8	1,30	0,95	1,31	1,05	1,38	1,25	1,61	1,50	1,67
Сырой протеин, г	120	164,10	130	168,25	140	172,44	150	181,25	180	186,10
Переваримый протеин, г	85	80,76	90	87,93	95	102,51	100	108,50	100	118,34
Са, г	5,0	6,91	5,0	7,14	6,0	7,32	6,8	7,78	6,0	7,90
Fe, мг	50	75,22	56	79,10	62	83,56	69	87,60	75	89,05
Zn, мг	40	55,63	45	57,38	49	62,34	52	63,50	58	67,45
S, г	2,5	2,85	2,5	2,91	3,5	3,20	3,5	3,45	3,5	3,51
Mg, г	0,5	0,80	0,50	1,02	0,60	1,12	0,70	1,17	0,80	1,19
Mn, мг	50	63,72	58	68,31	62	73,05	69	71,24	76	85,05
Cu, мг	10,2	8,84	11,0	9,37	11,7	10,23	12,1	10,92	13,4	11,32
Co, мг	0,4	0,17	0,51	0,25	0,55	0,33	0,57	0,41	0,58	0,51
Каротин, мг	7,0	90,02	7,0	52,40	8,0	25,10	9,0	23,02	10,0	25,41
Витамин Д, МЕ	420	225,75	440	259,86	450	265,48	500	268,73	550	335,66

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. К дополнению к этому рационы выращиваемых коз не обеспечены в полной мере по меди и кобальту. По другим микроэлементам обеспеченность соответствовала требованиям норм кормления (А.П. Калашников, и др., 2003).

Таким образом, анализ рационов и обеспеченность нормируемыми элементами молодняка коз показал недостаток по переваримому протеину и некоторым микроэлементам.

3.6.2 Особенности роста подопытного молодняка коз при скармливании органоминеральных кормовых добавок

Использование органоминеральных кормовых добавок (сапропеля, цеолита-хонгурина и Кемпендйской соли) в кормлении выращиваемых коз оказывает положительное воздействие на динамику живой массы (табл. 45).

Таблица 45 – Динамика живой массы выращиваемых коз ($M \pm m$), кг

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

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

В начале научно-хозяйственного опыта живая масса подопытных коз была практически одинаковой. Начиная с 6-месячного возраста козы 2-й и 3-й групп превосходили 1-ю группу по живой массе – на 3,51 и 4,39 %. В середине опыта в 8-месячном возрасте эта разница в пользу животных двух опытных групп еще возросла (больше на 3,72 и 6,69 % ($p < 0,05$)). При достижении 10-

месячного возраста превосходство животных 2-й и 3-й групп над 1-й группой возросло на 3,61 и 6,89 % ($p < 0,05$). В конце опыта при достижении 12-месячного возраста разница по живой массе в пользу двух опытных групп составила – на 3,59 и 7,78 % ($p < 0,01$). За опыт абсолютный прирост живой массы у коз 1-й групп составил $14,9 \pm 0,38$ кг, в то время данный показатель у животных 1-й и 2-й групп составил $16,2 \pm 0,63$ и $17,6 \pm 0,52$ кг. Проанализированы приросты живой массы по отдельным периодам выращивания подопытных коз (табл. 46).

Таблица 46 – Среднесуточные приросты живой массы коз ($M \pm m$), г

Возраст, мес.	Группа		
	1 – контрольная	2 – опытная	3 – опытная
4-6	$71,67 \pm 8,26$	$86,67 \pm 5,98$	$90,00 \pm 6,67$
6-8	$68,33 \pm 5,80$	$71,67 \pm 6,60$	$81,67 \pm 8,77$
8-10	$60,00 \pm 5,67$	$61,67 \pm 8,26$	$65,00 \pm 6,31$
10-12	$48,33 \pm 6,31$	$50,00 \pm 4,30$	$56,67 \pm 6,67$
В среднем за опыт	$62,08 \pm 1,58$	$67,50 \pm 2,62$	$73,33 \pm 2,17^{***}$

Примечание: разница достоверна *** – $p < 0,001$

Использование органоминеральных кормовых добавок из местных природных ресурсов дополнительно к основному корму способствовало повышению скорости роста молодняка коз. В первый период выращивания (4-6-мес. возрасте) козы 1-й группы уступили по приросту живой массы своим сверстникам из 2-й и 3-й групп соответственно – на 20,93 и 25,58 %. Во втором периоде выращивания (6-8-мес. возрасте) разница в пользу двух опытных групп составила – на 4,89 и 19,52 %. В третьем периоде выращивания (8-10-мес. возрасте) козы 1-й группы уступили животным из двух опытных групп соответственно – на 2,78 и 8,33 %. На последнем периоде выращивания (10-12-мес. возрасте) разница превосходства по скорости роста над 1-й группой была у 2-й и 3-й групп и составила – на 3,46 и 17,26 %. В среднем за опыт приросты живой массы у коз из 1-й группы составили в

среднем $62,08 \pm 1,58$ г, уступая по этому показателю 2-й и 3-й группам – на 8,73 и 18,12 % ($p < 0,001$) соответственно.

Таким образом, включение органоминеральных кормовых добавок (сапропеля, цеолита-хонгурина и Кемпендяйской соли) в рационы выращиваемого молодняка коз положительно повлияло на приросты живой массы.

3.6.3 Клинический статус молодняка коз

В рамках опыта по изучения эффективности органоминеральных кормовых добавок проведен анализ клинического статуса выращиваемого молодняка коз (табл. 47).

Таблица 47 – Основные физиологические показатели молодняка коз ($M \pm m$)

Показатель	Группа		
	1 – контрольная	2 – опытная	3 – опытная
в начале			
Частота пульса (1 мин.)	норма (90-110)		
	$104,00 \pm 1,53$	$105,00 \pm 1,53$	$103,33 \pm 1,20$
Частота дыхания (1 мин.)	норма (17-35)		
	$31,33 \pm 0,67$	$32,67 \pm 0,33$	$31,00 \pm 0,58$
Температура тела ($t^{\circ}C$)	норма (38,5-41,0)		
	$39,47 \pm 0,48$	$39,60 \pm 0,42$	$39,43 \pm 0,45$
в конце			
Частота пульса (1 мин.)	норма (90-110)		
	$106,33 \pm 1,76$	$104,67 \pm 1,20$	$99,67 \pm 1,45^*$
Частота дыхания (1 мин.)	норма (17-35)		
	$31,67 \pm 1,33$	$30,67 \pm 1,20$	$29,00 \pm 0,58$
Температура тела ($t^{\circ}C$)	норма (38,5-41,0)		
	$39,23 \pm 0,07$	$38,73 \pm 0,09^*$	$38,60 \pm 0,06^{**}$

Примечание: разница достоверна * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$

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

В рамках комплексных исследований по изучению эффективности экспериментальных органоминеральных кормовых добавок при выращивании молодняка коз, рассчитана экономическая эффективность (табл. 48).

Таблица 48 – Экономическая эффективность использования органоминеральных кормовых добавок при выращивании 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

Анализ опыта показывает, что за счет дополнительного прироста живой массы коз в 2-й и 3-й группах была получена прибыль (1000,38 и 2006,64 руб.) и экономическая эффективность по этим группам составила 1885 и 3915 руб. Повысился уровень рентабельности выращивания коз с 0,02 % до 4,45-8,53 %. Следовательно, использование экспериментальных органоминеральных кормовых добавок (сапропеля в дозе 0,6 г на кг, цеолита-хонгурина в расчетной норме 0,20 г на кг живой массы, Кемпендзяйской соли по норме 10 г/гол) в кормлении выращиваемых коз способствует повышению экономической эффективности выращивания животных.

Материал, изложенный в разделе 3.6. получен лично и опубликован в работе [122].

3.7 Влияние органоминеральных кормовых добавок на молочную продуктивность коз

3.7.1 Условия кормления подопытных коз

Проведена экспериментальная работа по определению оптимальных норм органоминеральных кормовых добавок (сапропеля, цеолита-хонгурина и Кемпендяйской соли) в кормлении лактирующих коз зааненской породы. Исследования организованы в соответствии с программой исследований (опыт № 2 в таблице 2). В соответствии с условиями эксперимента козам 2-й и 3-й опытных групп в отличие от животных 1-й группы давали экспериментальные добавки в разных расчетных нормах. Рационы коз представлены в таблице 49.

Таблица 49 – Среднесуточные рационы коз

Показатель	Холостые и сукозные 12-13 недель		Сукозные в последние 7-8 недель		Лактирующие	
	норма	факт	норма	факт	норма	факт
Живая масса, кг	40		45		50	
Показатель	норма	факт	норма	факт	норма	факт
Комбикорм, кг	-	0,25	-	0,3	-	0,3
Сено луговое, кг	-	1,5	-	2,20	-	3,0
Обменная энергия, МДж	9,98	11,81	12,6	12,62	18,9	21,05
ЭКЕ	1,0	1,18	1,26	1,26	1,89	2,10
Сухое вещество, кг	1,4	1,47	1,7	1,84	2,0	2,53
Сырой протеин, г	125,0	165,21	165,0	166,20	280,0	291,04
Переваримый протеин, г	70,0	93,40	110,0	112,37	170,0	171,56
Ca, г	5,0	6,25	7,5	8,19	8,5	12,33
P, г	2,5	2,67	4,2	4,80	6,0	7,78
Mg, г	0,5	0,71	0,6	0,73	0,9	1,20
S, г	2,6	3,08	3,6	3,82	5,1	5,34
Fe, мг	43,0	49,03	55,0	62,20	88,0	89,39
Cu, мг	9,6	9,40	11,0	11,74	15,0	17,06
Zn, мг	32,0	31,65	43,0	46,02	88,0	89,64
Co, мг	0,4	0,32	0,52	0,30	0,87	0,78
Mn, мг	48,0	49,07	65,0	72,33	88,0	90,31
I, мг	0,4	0,41	0,44	0,36	0,68	0,57
Каротин, мг	9,0	9,10	16,0	17,42	21,0	25,09
Витамин Д, МЕ	490	435,06	800	730,81	900	850,23

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

Было изучено влияние разных норм органоминеральных кормовых добавок на молочную продуктивность коз, данные приведены в таблице 50.

Таблица 50 – Молочная продуктивность 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: разница достоверна * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$

В ходе проведения эксперимента было установлено положительное влияние экспериментальных органоминеральных кормовых добавок на молочную продуктивность коз, которая повысилась с 1,57±0,08 кг до 1,78±0,06-1,94±0,08 кг молока, или соответственно на 13,38 % ($p < 0,05$) и 23,57 % ($p < 0,01$). В итоге за опыт было надоено в 1-й группе 227,65±12,04 кг, в то же время во 2-й и 3-й группах соответственно надоено 258,10±9,37 и 281,30±11,68 кг молока или больше – на 13,38 и 23,57 % ($p < 0,05$). Улучшение кормление коз сказалось на качественном составе молока. Так в молоке коз двух опытных групп повысилась доля жира – на 0,06 и 0,09 %. Аналогичные

изменения были и по доле молочного белка, так в молоке коз 1-й группы показатель составил $3,27 \pm 0,05$ %, незначительно уступая 2-й и 3-й группам соответственно – на 0,02 и 0,04 %. Данные показывают, что в молоке коз 1-й группы количество молочного жира равнялось в среднем $8,48 \pm 0,50$ кг, а в молоке 2-й и 3-й групп он был больше – на 15,21 и 26,53 % ($p < 0,01$). По количеству молочного белка в молоке коз 1-й группы в среднем равнялось $7,44 \pm 0,41$ кг, уступая по этому показателю двум опытным группам – на 14,25 и 25,27 % ($p < 0,01$) соответственно.

Таким образом, исследования показали, что экспериментальные органоминеральные кормовые добавки в кормлении коз способствуют повышению молочной продуктивности и качества молока.

3.7.3 Клинический статус подопытных коз

В целях исследования влияния органоминеральных кормовых добавок на физиологическое состояние изучили клинические показатели организма коз (табл. 51).

Таблица 51 – Основные клинические показатели коз ($M \pm m$)

Показатель	Группа		
	1 – контрольная	2 – опытная	3 – опытная
в начале			
Частота пульса (1 мин.)	норма (60-85)		
	$80,33 \pm 1,76$	$80,00 \pm 2,31$	$79,67 \pm 2,85$
Частота дыхания (1 мин.)	норма (12-25)		
	$21,33 \pm 1,20$	$21,33 \pm 1,45$	$22,00 \pm 1,53$
Температура тела ($t^{\circ}C$)	норма (38,5-40,0)		
	$39,03 \pm 0,24$	$38,97 \pm 0,22$	$39,07 \pm 0,27$
в конце			
Частота пульса (1 мин.)	норма (60-85)		
	$79,67 \pm 2,03$	$74,67 \pm 1,86$	$73,67 \pm 2,33$
Частота дыхания (1 мин.)	норма (12-25)		
	$22,00 \pm 1,00$	$20,67 \pm 1,20$	$20,33 \pm 0,88$
Температура тела ($t^{\circ}C$)	норма (38,5-40,0)		
	$39,13 \pm 0,38$	$38,73 \pm 0,30$	$38,63 \pm 0,35$

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.

Следовательно, включение экспериментальных органоминеральных кормовых добавок в рационы коз в условиях Якутии является физиологически обоснованным.

3.7.4 Экономическая эффективность скармливания органоминеральных кормовых добавок подопытным козам

В рамках исследования проведен экономический анализ включения органоминеральных кормовых добавок в рационы подопытных коз (табл. 52).

Таблица 52 – 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

Благодаря улучшению кормления от коз двух опытных групп было получено дополнительное количество молока, что покрыло расходы на

кормовые добавки и способствовало повышению уровня рентабельности до 13,91 и 23,77 %, против 0,75 % в контрольной группе.

Включение органоминеральных кормовых добавок, таких как сапропель (в расчетной норме 0,6 г на кг живой массы), цеолит-хонгурин (в расчетной дозе 0,3 г/кг живой массы), Кемпендяйская соль (по норме 11 г/гол) в рационы коз способствовало повышению экономической эффективности производства молока.

Таким образом, проведенные исследования по определению оптимальных норм органоминеральных кормовых добавок (сапропеля, цеолита-хонгурина и Кемпендяйской соли) в кормлении коз в условиях Якутии показало высокую результативность. При этом отмечено повышение скорости роста молодняка, молочной продуктивности коз, улучшение качества животноводческой продукции.

Материалы, изложенные в разделе 3.7. опубликованы в соавторстве с Григорьевой А.И., Черноградской Н.М., Степановой С.И. [120].

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

3.8.1 Потребление питательных веществ подопытными животными

Верхоянский район входит в состав арктической зоны Республики Саха (Якутия) где разводят янский тип лошадей (И.Н. Винокуров, 2009). Район известен тем, что является полюсом холода, который разделяет это звание с Оймяконским районом. Технология разведения и содержания аборигенной породы лошадей якутской породы имеет свои характерные особенности. Это в значительной степени зависит от природно-климатических условий, то есть от длительности холодного периода с очень низкой температурой окружающей среды и коротким летним жарким периодом. В зимнее время кормовая база для лошадей бедна и состоит в основном из подножного корма низкого качества, страхового корма и овса. В зимнее время года особенно сложно приходится молодняку лошадей. Тебеневочный подножный корм состоит из разнотравья естественных лугов, поэтому его качество и доступность зависит от природно-климатических условий. Зимний подножный корм значительно уступает зеленой траве летнего периода по питательности и минеральной обеспеченности.

Отсутствие высокотехнологичного кормопроизводства в районе, как и в других районах, обусловлено слабой обеспеченностью хозяйств современным машинотракторным парком и финансовыми возможностями. Основой составляющей кормовую базу коневодства района является естественные угодья, в том числе и труднодоступные отдаленные участки.

По сравнению с другими типами лошадей разводимых в Якутии янский тип характеризуется сравнительно лучшей способностью к накоплению запасов энергии в виде отложения жировой массы за очень короткий теплый период года. Расходование накопленной энергии организмом лошадей проходит более оптимально. По информации (И.Н. Винокуров, 2009) это хорошо отражается на мясной продуктивности лошадей. Убойные качества

животных показывают, что доля жировой ткани может занимать значительную часть от общей массы.

В коневодстве района имеются следующие особо трудные периоды в разведении лошадей это наступление температуры ниже пределов $-14 \dots -19$ °С и более; второй период – это резкое похолодание к началу ноября. В эти периоды происходит адаптация организма лошадей к перепадам температур окружающей среды; третий этап (декабрь-январь месяцы) заключается в достижении температуры от -50 °С и более; далее с марта-апреля месяцев идет начало весеннего периода, который характеризуется сильными ветрами.

Основной кормовой базой для зимнего питания лошадей служит подножный корм лугов и полян, расположенный в лесу, поймах, а также старых гарей. Влияние отрицательных температур окружающей среды, так и недостаточная обеспеченность в питательных и минеральных веществах подножного корма низкого качества способствуют быстрому снижению упитанности и истощению лошадей. В свою очередь это отражается на потере живой массы, а также непроизводительного отхода. Весной лошадьми осваиваются возвышенные территории. Животные летом пасутся на пастбищах и на лесных полянах, ландшафт которых в большинстве случаев характеризуется как сильно заросшими кочками с неровной влажной поверхностью.

Краткий анализ хозяйственной деятельности предприятий показал, что в первую очередь нужно своевременно выбраковать старых кобыл и жеребцов с целью повышения делового выхода; также необходимо увеличить долю ремонтного молодняка; осваивать отдаленные труднодоступные участки. В целом обеспеченность кормами района покрывает нужды хозяйств.

В целях определения эффективности воздействия органо-минеральных кормовых добавок на сохранность живой массы лошадей проведен научно-хозяйственный опыт, для проведения эксперимента сформировано три группы лошадей (одна контрольная и две опытные группы). Среднесуточное

потребление кормов и питательных веществ лошадей представлено в таблице 53.

Таблица 53 – Состав и питательность среднесуточного рациона лошадей в летний период

Показатель	Содержится	По норме	Разница, %	Разница, (+/-)
Трава пастбищная, кг	36,0	-	-	-
показатели питательности:				
Обменная энергия, МДж	100,80	93,8	7,46	7,00
ЭКЕ	10,08	9,4	7,23	0,68
Сухое вещество, кг	12,06	11,2	7,68	0,86
Переваримый протеин, г	727,23	840,0	-13,43	-112,77
Сырой протеин, г	1533,50	1230,0	24,67	303,50
Сырая клетчатка, г	3676,21	1900,0	93,48	1776,21
Са, г	73,54	37,0	98,76	36,54
Р, г	42,62	29,0	46,97	13,62
Mg, г	18,03	15,6	15,58	2,43
Fe, мг	1059,20	392,0	170,20	667,20
Сu, мг	117,84	78,0	51,08	39,84
Zn, мг	391,51	280,0	39,83	111,51
Со, мг	7,11	7,0	1,57	0,11
Mn, мг	576,33	480,0	20,07	96,33
I, мг	7,85	7,0	12,14	0,85
Каротин, мг	643,92	92,0	599,91	551,92
Витамин Д, тыс. МЕ	6,84	4,0	71,00	2,84
Витамин Е, мг	581,77	460,0	26,47	121,77
Витамин В ₁ , мг	65,98	55,0	19,96	10,98
Витамин В ₂ , мг	46,67	35,0	33,34	11,67
Витамин В ₃ , мг	83,89	80,0	4,86	3,89
Витамин В ₄ , мг	5508,30	5458,0	0,92	50,30
Витамин РР, мг	286,11	272,0	5,19	14,11

В летний период лошади полностью обеспечены во всех нормируемых элементах питания, в это время года они максимально набирают упитанность. Другая картина по обеспеченности нормируемых элементов питания в рационах лошадей наблюдается в зимний период содержания (табл. 54).

Таблица 54 – Состав и питательность среднесуточного рациона лошадей в зимний период

Показатель	Содержится	По норме	Разница, %	Разница, (+/-)
Овес, кг	3,0	-	-	-
Подножный корм, кг	20,0	-	-	-
показатели питательности:				
Обменная энергия, МДж	94,00	93,8	0,21	0,20
ЭКЕ	9,4	9,4	0,00	0,00
Сухое вещество, кг	9,35	11,2	-16,52	-1,85
Переваримый протеин, г	867,86	840,0	3,32	27,86
Сырой протеин, г	1161,52	1230,0	-5,57	-68,48
Сырая клетчатка, г	2236,50	1900,0	17,71	336,50
Са, г	68,47	37,0	85,05	31,47
Р, г	48,84	29,0	68,41	19,84
Мg, г	17,60	15,6	12,82	2,00
Fe, мг	1323,33	392,0	237,58	931,33
Сu, мг	93,80	78,0	20,26	15,80
Zn, мг	320,65	280,0	14,52	40,65
Со, мг	3,67	7,0	-47,57	-3,33
Mn, мг	547,46	480,0	14,05	67,46
I, мг	6,30	7,0	-10,00	-0,70
Каротин, мг	103,90	92,0	12,93	11,90
Витамин Д, тыс. МЕ	3,00	4,0	-25,00	-1,00
Витамин Е, мг	346,19	460,0	-24,74	-113,81
Витамин В ₁ , мг	31,85	55,0	-42,09	-23,15
Витамин В ₂ , мг	39,72	35,0	13,49	4,72
Витамин В ₃ , мг	65,10	80,0	-18,63	-14,90
Витамин В ₄ , мг	2110	5458,0	-61,34	-3348,00
Витамин РР, мг	149,87	272,0	-44,90	-122,13

Зимний рацион лошадей по сравнению с летним рационом имеет дефицит нормируемых элементов по нескольким показателям (кобальт, йод, витамины Д, Е, РР и группы В). Для лучшего поддержания жизнедеятельности, сохранения упитанности лошадей в особо холодное период года организуют подкормку сеном и овсом. Среднесуточные рационы лошадей с подкормкой сеном и овсом представлены в таблице 55.

Таблица 55 – Состав и питательность среднесуточного рациона лошадей в зимний период (с подкормкой сеном)

Показатель	Содержится	По норме	Разница, (+/-)	Разница, %
Овес, кг	2,0	-	-	-
Подножный корм, кг	12,0	-	-	-
Сено луговое, кг	6,0	-	-	-
показатели питательности:				
Обменная энергия, МДж	99,80	93,8	6,00	6,40
ЭКЕ	9,98	9,4	0,58	6,17
Сухое вещество, кг	10,88	11,2	-0,32	-2,86
Переваримый протеин, г	880,57	840,0	40,57	4,83
Сырой протеин, г	1294,89	1230,0	64,89	5,28
Сырая клетчатка, г	2470,31	1900,0	570,31	30,02
Са, г	67,62	37,0	30,62	82,76
Р, г	47,44	29,0	18,44	63,59
Mg, г	20,43	15,6	4,83	30,96
Fe, мг	1203,75	392,0	811,75	207,08
Cu, мг	117,64	78,0	39,64	50,82
Zn, мг	325,80	280,0	45,80	16,36
Co, мг	4,06	7,0	-2,94	-42,00
Mn, мг	552,03	480,0	72,03	15,01
I, мг	6,40	7,0	-0,60	-8,57
Каротин, мг	98,22	92,0	6,22	6,76
Витамин Д, тыс. МЕ	3,18	4,0	-0,82	-20,50
Витамин Е, мг	357,61	460,0	-102,39	-22,26
Витамин В ₁ , мг	37,56	55,0	-17,44	-31,71
Витамин В ₂ , мг	41,75	35,0	6,75	19,29
Витамин В ₃ , мг	66,22	80,0	-13,78	-17,23
Витамин В ₄ , мг	2175,20	5458,0	-3282,80	-60,15
Витамин РР, мг	152,76	272,0	-119,24	-43,84

В рационах лошадей установлен недостаток микроэлементов (I, Co) и ряда витаминов (Д, Е, В₁, В₃, В₄, РР). Данные по расходу кормов на период опыта приведены в таблице 56.

Таблица 56 – Расход кормов на содержание лошади

Корма	В сутки, кг	Продолжительность периода, дней	Всего кормов, кг	Содержится в кормах	
				ЭЖЕ	переваримый протеин, кг
Овес	2,5	150	375,0	375,0	30,0
Подножный корм	16,0	150	2400,0	768,0	79,2
Сено луговое	6,0	40	240,0	165,6	13,0
Итого	-	-	-	1308,6	122,2
Норма	-	-	-	1344,0	-
Уровень протеина в рационе, г/ЭЖЕ	-	-	-	-	93,35
Обеспеченность, %	-	-	-	97,37	-

Проведенный анализ показал, что рационы лошадей соответствовали нормам кормления по обменной энергии, сухому веществу, сырому протеину, сырой клетчатке и ряду других показателей. Вместе с этим было установлено, что в рационах лошадей наблюдается дефицит по кобальту и йоду по нормам кормления (А.П. Калашников, и др., 1985; Н.И. Владимиров, Л.Н. Черемнякова, В.Г. Луницын и др., 2008).

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

В начале опыта живая масса лошадей значительно не отличалась, изменения были выявлены в конце научно-хозяйственного опыта (табл. 57). Потребление органоминеральных кормовых добавок вместе с подкормками лошадьми из 2-й и 3-й групп способствовало лучшему сохранению живой массы – на 3,4 и 2,1 кг (или на 0,81 и 0,50 %).

Таблица 57 – Изменение живой массы лошадей ($M \pm m$), кг

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

Таким образом, включение органоминеральных кормовых добавок (сапропель в расчетной норме 0,6 г на кг, цеолит-хонгурин в дозе 0,5 г на кг живой массы, Кемпендйской солью 29 г/гол) в кормлении лошадей способствовало сравнительно лучшему сохранению живой массы в зимний период содержания.

3.8.3 Биохимические показатели крови подопытных лошадей

В целях определения влияния органоминеральных кормовых добавок на физиологическое состояние лошадей изучили биохимический состав крови (табл. 58).

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.

Таблица 58 – Биохимический состав крови лошадей при скармливании
органоминеральных кормовых добавок ($M \pm m$)

Показатель	Норма	Группа		
		1 – контрольная	2 – опытная	3 – опытная
в начале учетного периода				
Общий белок, г/л	55-78	77,50±1,73	76,83±1,76	76,17±1,45
Альбумины, г/л	35-48	36,17±0,67	35,83±0,67	35,50±0,58
Глобулины, г/л	30-60	41,33±1,20	41,00±1,15	40,67±1,20
Фосфор, ммоль/л	1,35-2,70	1,83±0,01	1,82±0,01	1,82±0,01
Кальций, ммоль/л	2,49-3,48	2,85±0,16	2,82±0,20	2,83±0,10
в конце учетного периода				
Общий белок, г/л	55-78	74,67±1,20	77,00±1,15	76,00±1,53
Альбумины, г/л	35-48	36,00±1,15	37,67±0,88	37,00±1,00
Глобулины, г/л	30-60	38,67±1,45	39,33±1,20	39,00±1,15
Фосфор, ммоль/л	1,35-2,70	1,85±0,01	1,93±0,01**	1,88±0,01
Кальций, ммоль/л	2,49-3,48	2,92±0,08	3,12±0,07	3,00±0,07

Примечание: разница достоверна ** – $p < 0,01$; нормы по пособию под. ред. Л.Ю. Карпенко (2006)

Таким образом, экспериментальные добавки положительно повлияли на обмен веществ, что отразилось на биохимической картине крови лошадей.

Представленный экспериментальный материал в разделе 3.8 получен лично, и основные результаты опубликованы в соавторстве с Григорьевой А.И., Сидоровым А.А., Сысолятиной В.В. [570].

3.9. Влияние комплексных кормовых добавок на сохранность живой массы лошадей

3.9.1 Особенности кормления и потребление питательных веществ лошадей

Якутские лошади традиционно содержатся косяком. Каждый косяк лошадей имеет определенный маршрут для тебеневки и содержится на урочищах. Начиная с конца весны и началом лета лошади переходят на летний пастбищный тип содержания, где животные интенсивно восстанавливаются после длительного зимнего периода. В короткий промежуток благоприятного отрезка времени животные хорошо нагуливаются, набирают живую массу и восстанавливают свою упитанность для перехода в зимний период. Поэтому считается, что осеннее время года лучший период для нагула лошадей, когда животных допускают на сенокосные угодья, в это время температура окружающей среды более оптимальна. В зимнее время отдельных сильно истощенных животных своевременно отделяют от основной группы и организуют им подкормку сеном и овсом до восстановления необходимой кондиции. Загон животных на конебазу организуют весной, с целью эффективной выжеребки кобыл (И.Н. Винокуров, 2009; И.И. Слепцов, В.А. Мачахтырова, Н.М. Черноградская, и др., 2019). При заготовке кормов на содержание одного животного планируют в среднем до 0,7 тонны сена среднего качества в зависимости от продуктивности сенокосных угодий. Предусмотренный запас сена хватает не только на поддержание жизнедеятельности истощенных животных, но и для периода массовой выжеребки. Важная особенность якутской породы лошадей – это способность к быстрой наживке и набору живой массы. Данные качества животных помогает им успешно преодолевать суровые природно-климатические условия региона в зимнее время года (И.Н. Винокуров, 2009; И.И. Слепцов, В.А. Мачахтырова, Н.М. Черноградская, и др., 2019).

Поэтому был организован эксперимент по изучению влияния комплексных кормовых добавок на сохранность живой массы лошадей якутской породы в зимний период содержания. В соответствии с программой исследования (табл. 3) лошади 1-й группы потребляли корма основного рациона, а животные 2-й и 3-й групп получали комплексные кормовые добавки в разных расчетных дозах. В таблице 59 приведено среднесуточное потребление кормов и питательных веществ лошадей в летний период.

Таблица 59 – Состав и питательность среднесуточного рациона лошадей в летний период

Показатель	Содержится	По норме	Разница, %	Разница, (+/-)
Трава пастбищная, кг	35,0	-	-	-
показатели питательности:				
Обменная энергия, МДж	98,00	93,8	4,48	4,20
ЭЖЕ	9,80	9,4	4,26	0,40
Сухое вещество, кг	11,73	11,2	4,73	0,53
Переваримый протеин, г	733,21	840,0	-12,71	-106,79
Сырой протеин, г	1470,38	1230,0	19,54	240,38
Сырая клетчатка, г	3570,29	1900,0	87,91	1670,29
Са, г	74,46	37,0	101,24	37,46
Р, г	52,54	29,0	81,17	23,54
Mg, г	24,43	15,6	56,60	8,83
Fe, мг	1377,07	392,0	251,29	985,07
Cu, мг	115,19	78,0	47,68	37,19
Zn, мг	455,55	280,0	62,70	175,55
Co, мг	7,00	7,0	0,00	0,00
Mn, мг	560,26	480,0	16,72	80,26
I, мг	8,40	7,0	20,00	1,40
Каротин, мг	597,94	92,0	549,93	505,94
Витамин Д, тыс. МЕ	6,53	4,0	63,25	2,53
Витамин Е, мг	594,90	460,0	29,33	134,90
Витамин В ₁ , мг	57,30	55,0	4,18	2,30
Витамин В ₂ , мг	44,47	35,0	27,06	9,47
Витамин В ₃ , мг	83,70	80,0	4,63	3,70
Витамин В ₄ , мг	5650,10	5458,0	3,52	192,10
Витамин РР, мг	280,39	272,0	3,08	8,39

Изучение зимних рационов лошадей показало, что имеется дефицит по некоторым нормируемым показателям (табл. 60).

Таблица 60 – Состав и питательность среднесуточного рациона лошадей в зимний период

Показатель	Содержится	По норме	Разница, %	Разница, (+/-)
Овес, кг	3,5	-	-	-
Подножный корм, кг	19,0	-	-	-
показатели питательности:				
Обменная энергия, МДж	95,80	93,8	2,13	2,00
ЭКЕ	9,58	9,4	1,91	0,18
Сухое вещество, кг	9,44	11,2	-15,71	-1,76
Переваримый протеин, г	907,44	840,0	8,03	67,44
Сырой протеин, г	1172,78	1230,0	-4,65	-57,22
Сырая клетчатка, г	2184,19	1900,0	14,96	284,19
Ca, г	66,70	37,0	80,27	29,70
P, г	51,62	29,0	78,00	22,62
Mg, г	17,63	15,6	13,01	2,03
Fe, мг	1024,06	392,0	161,24	632,06
Cu, мг	93,48	78,0	19,85	15,48
Zn, мг	323,85	280,0	15,66	43,85
Co, мг	3,68	7,0	-47,43	-3,32
Mn, мг	543,03	480,0	13,13	63,03
I, мг	6,05	7,0	-13,57	-0,95
Каротин, мг	98,48	92,0	7,04	6,48
Витамин Д, тыс. МЕ	2,35	4,0	-41,25	-1,65
Витамин Е, мг	308,31	460,0	-32,98	-151,69
Витамин В ₁ , мг	35,04	55,0	-36,29	-19,96
Витамин В ₂ , мг	39,87	35,0	13,91	4,87
Витамин В ₃ , мг	68,44	80,0	-14,45	-11,56
Витамин В ₄ , мг	2189,57	5458,0	-59,88	-3268,43
Витамин РР, мг	159,44	272,0	-41,38	-112,56

В зимних рационах лошадей установлен недостаток йода и кобальта, а также всех нормируемых витаминов. Состав и питательность рационов лошадей при подкормке сеном и овсом представлены в таблице 61.

Дополнительная подкормка сеном и овсом позволила повысить обеспеченность рациона лошадей – макро- и микроэлементами, а также

биологически активными веществами. Включение комплексных кормовых добавок в рационы лошадей позволяет повысить уровень обеспеченности по питательным и биологически активным веществам.

Таблица 61 – Состав и питательность среднесуточного рациона лошадей в зимний период при подкормке сеном

Показатель	Содержится	По норме	Разница, %	Разница, (+/-)
Овес, кг	2,0	-	-	-
Подножный корм, кг	10,0	-	-	-
Сено луговое, кг	9,0	-	-	-
показатели питательности:				
Обменная энергия, МДж	114,10	93,8	21,64	20,30
ЭКЕ	11,41	9,4	21,38	2,01
Сухое вещество, кг	12,75	11,2	13,84	1,55
Переваримый протеин, г	975,50	840,0	16,13	135,50
Сырой протеин, г	1198,31	1230,0	-2,58	-31,69
Сырая клетчатка, г	2729,23	1900,0	43,64	829,23
Ca, г	65,95	37,0	78,24	28,95
P, г	55,68	29,0	92,00	26,68
Mg, г	20,21	15,6	29,55	4,61
Fe, мг	1076,58	392,0	174,64	684,58
Cu, мг	92,21	78,0	18,22	14,21
Zn, мг	330,24	280,0	17,94	50,24
Co, мг	4,68	7,0	-33,14	-2,32
Mn, мг	556,26	480,0	15,89	76,26
I, мг	6,80	7,0	-2,86	-0,20
Каротин, мг	106,55	92,0	15,82	14,55
Витамин Д, тыс. МЕ	3,30	4,0	-17,50	-0,70
Витамин Е, мг	355,61	460,0	-22,69	-104,39
Витамин В ₁ , мг	39,40	55,0	-28,36	-15,60
Витамин В ₂ , мг	41,03	35,0	17,23	6,03
Витамин В ₃ , мг	72,60	80,0	-9,25	-7,40
Витамин В ₄ , мг	2370,24	5458,0	-56,57	-3087,76
Витамин РР, мг	166,86	272,0	-38,65	-105,14

Анализ потребления питательных веществ и рационов лошадей показал существующий дефицит некоторых микроэлементов и витаминов в

зависимости от сезона года. В таблице 62 приведены данные по потребности в кормах и питательных веществах лошадей в расчете на голову.

Таблица 62 – Потребность в кормах и питательных веществах лошадей

Показатель	В сутки, кг	Продолжительность, дней	Всего кормов, кг	Содержится в кормах	
				ЭЖЕ	переваримого протеина, кг
Овес	2,75	150	412,5	412,5	33,0
Подножный корм	10,0	150	1500,0	480,0	49,5
Сено луговое	9,0	120	1080,0	745,2	58,3
Итого	-	-	-	1637,7	-
Норма	-	-	-	1344,0	-
Уровень протеина в рационе, г/ЭЖЕ	-	-	-	-	85,99
Обеспеченность, %	-	-	-	121,85	-

Исходя из представленного, можно заключить, что в рационах лошадей имеется существенный дефицит нормируемых элементов питания по нормам кормления.

3.9.2 Изменение живой массы лошадей при скармливании им комплексных кормовых добавок

Скармливание комплексных кормовых добавок лошадям в зимний период содержания способствовало сохранению живой массы (табл. 63).

Таблица 63 – Изменение живой массы лошадей ($M \pm m$), 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: разница достоверна * – $p < 0,05$

Сравнение данных по живой массе установило, что в среднем у лошадей 1-й группы потеря живой массы составило $-26,3 \pm 0,91$ кг, что составила 6,44 % от первоначального веса. Промежуточный результат получен у лошадей 3-й группы, где потеря веса составила в порядке $-24,6 \pm 0,87$ кг (или 5,75 % от изначальной живой массы). Сравнительно лучшим результатом обладали лошади 2-й группы, у которых потеря живой массы составляла $-22,5 \pm 1,00$ кг (или 5,45 % от изначального веса).

Таким образом, экспериментальные комплексные кормовые добавки (хвойной муки в дозе 80 г/гол, цеолита-хонгурина в расчетной норме 0,5 г/кг живой массы, Кемпендзяйской соли по норме 29 г/гол) в кормлении лошадей способствует лучшему сохранению живой массы в зимнее время, за счет более интенсивного обмена веществ и эффективного использования питательных веществ и энергии кормов.

3.9.3 Показатели морфо-биохимического состава крови лошадей

В рамках исследования по изучению влияния комплексных кормовых добавок на физиологическое состояние лошадей проведен анализ морфо-биохимического состава крови (табл. 64).

Таблица 64 – Морфо-биохимический состав крови лошадей (M±m)

Показатель	Норма	Группа		
		1 – контрольная	2 – опытная	3 – опытная
в начале учетного периода				
Общий белок, г/л	55-78	76,17±2,60	76,13±3,73	75,17±3,28
Альбумины, г/л	35-48	36,17±1,45	36,47±2,53	35,83±1,45
Глобулины, г/л	30-60	40,00±1,15	39,67±1,45	39,33±1,86
Лейкоциты, х 10 ⁹ /л	7-12	7,50±0,06	7,47±0,09	7,53±0,09
Эритроциты, х 10 ¹² /л	6-9	7,17±0,09	7,13±0,07	7,10±0,06
Фосфор, ммоль/л	1,35-2,70	1,84±0,01	1,83±0,01	1,82±0,01
Кальций, ммоль/л	2,49-3,48	2,98±0,08	2,94±0,08	2,95±0,09
в конце учетного периода				
Общий белок, г/л	55-78	75,33±1,45	77,33±0,88	76,70±0,91
Альбумины, г/л	35-48	36,67±2,40	37,33±1,76	37,03±2,06
Глобулины, г/л	30-60	38,67±1,20	40,00±1,00	39,67±1,20
Лейкоциты, х 10 ⁹ /л	7-12	7,63±0,06	7,10±0,06**	7,37±0,07*
Эритроциты, х 10 ¹² /л	6-9	7,27±0,09	7,43±0,07	7,30±0,06
Фосфор, ммоль/л	1,35-2,70	1,85±0,01	1,91±0,01*	1,87±0,02
Кальций, ммоль/л	2,49-3,48	3,09±0,06	3,20±0,04	3,13±0,03

Примечание: разница достоверна * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; нормы по пособию под. ред. Л.Ю. Карпенко (2006)

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 % соответственно.

Следовательно, использование комплексных кормовых добавок в кормлении лошадей способствовало лучшему сохранению живой массы и нормализации состава крови в зимний период.

Таким образом, использование органоминеральных, комплексных кормовых добавок (хвойной муки в норме 50 г/гол, цеолита-хонгурина в расчетной дозировке 0,5 г/кг живой массы, Кемпендяйской соли по норме 29 г/гол) способствуют более лучшему сохранению живой массы лошадей, нормализации физиологического состояния. Следовательно, использование органоминеральных и комплексных кормовых добавок в кормлении лошадей в условиях Якутии целесообразно.

Представленный материал в разделе 3.9 получен лично, основные результаты опубликованы в соавторстве с Черноградской Н.М., Солошенко В.А., Григорьевой А.И., Степановой Д.И. [562].

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

В рамках комплексных исследований по изучению эффективности оптимальных норм экспериментальных цеолито-минеральных, органоминеральных и комплексных кормовых добавок в системе кормления сельскохозяйственных животных были организованы ряд научно-производственных испытаний на большом поголовье по схемам представленным в таблицах 1-3. В первой научно-производственной апробации была испытана цеолито-минеральная кормовая добавка (цеолит-хонгурин в расчетной норме 0,7 г/кг живой массы совместно с Кемпендяйской солью по норме 37 г/гол) при выращивании молодняка крупного рогатого скота симментальской породы. Исследования проведены в соответствии со схемой № 5 приведенной в таблице 1. Данные по расходу кормов на период опыта приведены в таблице 65.

Таблица 65 – Расход кормов, энергетическое и протеиновое обеспечение выращиваемого молодняка крупного рогатого скота

Корма	В сутки, кг	Продолжительность, дней	Всего кормов, кг	Содержится в кормах	
				ЭКЕ	переваримого протеина, кг
Комбикорм	2	210	420	407,4	33,60
Сено луговое	8	110	880	519,2	47,52
Трава пастбищная	20	100	2000	458,0	9,16
Итого	-	-	-	1384,6	90,28
Норма	-	-	-	1197,0	-
Уровень протеина в рационе, г/ЭКЕ	-	-	-	-	65,20
Обеспеченность, %	-	-	-	115,67	-

Представленные данные показывают, что уровень обеспеченности кормовой базы составляет 115,67 %, 1384,6 ЭКЕ и 90,28 кг переваримого протеина, что отвечает требованиям норм кормления. Изменения условий кормления, вызванные скормливанием цеолито-минеральной кормовой добавки молодняку крупного рогатого скота положительно отразились на экономических показателях выращивания (табл. 66).

Таблица 66 – Результаты использования цеолито-минеральной кормовой добавки при выращивании молодняку 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	
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

Скармливание цеолито-минеральной кормовой добавки с комбикормами выращиваемому молодняку крупного рогатого скота положительно отразилось на их среднесуточных приростах живой массы и соответственно на повышении экономической эффективности кормления. Так животные 2-й (опытной) группы, потреблявшие экспериментальную цеолито-

минеральную кормовую добавку, росли интенсивнее (587,62 г против 554,76 г в сутки у 1-й (контрольной) группы), получена большая живая масса в среднем 380,3 кг (против 373,8 кг), повысился экономический эффект в размере 75,90 тыс. руб. или 7,23 руб. в сутки на голову.

Во второй научно-производственной апробации проведено испытание органоминеральной кормовой добавки, представленной сапропелем в расчетной норме 0,7 г на кг живой массы, цеолитом-хонгурином в расчетной дозе 0,7 г на кг живой массы и Кемпендяйской солью по норме 33 г/гол при выращивании молодняка крупного рогатого скота симментальской породы. Исследование организовано в соответствии со схемой опыта № 6 таблицы 1. В течение всего научно-производственного опыта животные опытной группы потребляли органоминеральную кормовую добавку по схеме кормления 2-й опытной группы из ранее проведенного опыта (раздел 3.3). Расход корма за период опыта представлен в таблице 67.

Таблица 67 – Расход кормов, энергетическое и протеиновое обеспечение крупного рогатого скота

Корма	В сутки, кг	Продолжительность, дней	Всего кормов, кг	Содержится в кормах	
				ЭЖЕ	переваримого протеина, кг
Комбикорм, кг	1,5	245	367,5	356,48	29,40
Пастбищная трава, кг	20,0	120	2400,0	549,60	48,00
Разнотравный сенаж, кг	3,0	120	360,0	104,40	11,16
Сено луговое, кг	7,0	245	1715,0	1011,85	92,61
Итого	-	-	4842,5	2022,33	181,17
Норма	-	-	-	1715,50	-
Уровень протеина в рационе, г/ЭЖЕ	-	-	-	-	89,59
Обеспеченность, %	-	-	-	117,89	-

Суточное потребление кормов подопытными животными составило: лугового сено 7 кг, разнотравного сенажа 3 кг, а также комбикорма 1,5 кг, что равнялось 2022,33 ЭКЕ и 181,17 кг переваримого протеина. Обеспеченность кормами выраженная обменной энергией составила 117,89 %, уровень протеина в рационе 89,59 г/ЭКЕ. Включение органоминеральной кормовой добавки в основной хозяйственный рацион крупного рогатого скота отразилось на повышении экономических показателей выращивания животных (табл. 68).

Таблица 68 – 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	
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

Улучшение условия кормления молодняка крупного рогатого скота, вызванные скармливанием органоминеральной кормовой добавки, отразилось

на скорости роста и соответственно на получении большей живой массы. Так у животных 2-й (опытной) группы был получен среднесуточный прирост живой массы в среднем 663,67 г (против 634,69 г в сутки в 1-й группе), а живая масса при снятии с опыта в среднем равнялась 310,4 кг (что больше чем 1-й группе на 6,8 кг). Эта разница отчетливо прослеживается в приростах живой массы, так в среднем у животного с 1-й группы показатель был равен – 155,5 кг, а по всей группе – 7775 кг; эти же показатели у 2-й группы составили 162,6 и 8130 кг, был получен дополнительный прирост 355 кг. Учитывая среднюю стоимость живой массы была получена разная стоимость прироста живой массы, так в 1-й группе составил – 2254,75 тыс. руб., а во 2-й группе она была равна 2357,70 тыс. руб. С учетом дополнительных расходов на органоминеральные 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 %.

Научно-производственный опыт по использованию комплексных кормовых добавок при выращивании молодняка крупного рогатого скота симментальской породы проведен в соответствии с программой производственного испытания по схеме опыта № 7 табл. 1. Добавки давали животным 2-й (опытной) группы по нормам показавшие лучший результат в предыдущем опыте (раздел 3.3) – хвойная мука в дозе 50 г/гол, цеолит-хонгурин в расчетной норме 0,7 г на кг живой массы, Кемпендйская соль по норме 35 г/гол. Расход кормов и переваримого протеина подопытными животными (в расчете на голову) представлен в таблице 69.

Таблица 69 – Расход кормов и потребление основных питательных веществ
молодняком крупного рогатого скота

Показатель	В сутки, кг	Продолжительность, дней	Всего кормов, кг	Содержится в кормах	
				ЭЖЕ	переваримого протеина, кг
Комбикорм, кг	2,5	210	525,0	509,25	42,00
Трава пастбищная, кг	20,0	105	2100,0	480,90	42,00
Сено луговое, кг	7,0	110	770,0	454,30	41,58
Итого	-	-	3395,00	1444,45	125,58
Норма	-	-	-	1197,00	-
Уровень протеина в рационе, г/ЭЖЕ	-	-	-	-	86,94
Обеспеченность, %	-	-	-	120,67	-

Данные производственной апробации применения комплексных кормовых добавок при выращивании молодняка крупного рогатого скота представлены в таблице 70. Включение комплексных кормовых добавок в состав основного хозяйственного рациона молодняка крупного рогатого скота позволило улучшить показатели роста и рентабельность их выращивания. Отмечаем, что у животных 2-й группы был получен сравнительно высокий прирост живой массы в среднем – 610,0 г в сутки, что больше показателя 1-й группы на 8,93 %. Это повлияло на получение сравнительно большей живой массы в опытной группе 386,8 кг против 375,7 кг в контрольной группе. Дополнительный прирост живой массы у животных 2-й группы составил 525,0 кг.

Таблица 70 – 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	
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 %.

Научно-производственный опыт по апробации органоминеральных кормовых добавок в кормлении лошадей проведен согласно плану исследований по схеме опыта № 3 по таблице 3. В научно-производственном опыте на лошадях проведена апробация результатов предыдущего исследования (раздел 3.8), где было установлены пропорции органоминеральной добавки: сапропель в расчетной дозе 0,6 г на кг, цеолит-хонгурин в расчетной норме 0,5 г на кг живой массы, Кемпендйская соль по

норме 29 г/гол. Данные по расходу кормов на период опыта приведены в таблице 71.

Таблица 71 – Расход кормов на содержание лошади

Корма	В сутки, кг	Продолжительность, дней	Всего кормов, кг	Содержится в кормах	
				ЭЖЕ	переваримый протеин, кг
Овес	3,0	150	450	450,0	36,0
Подножный корм	16,0	90	1440	460,8	47,5
Сено луговое	9,5	60	570	393,3	30,8
Итого	-	-	-	1304,10	114,3
Норма	-	-	-	1410	-
Уровень протеина в рационе, г/ЭЖЕ	-	-	-	-	87,65
Обеспеченность, %	-	-	-	92,49	-

Данные научно-производственного опыта показывают, что кормление лошадей в целом было удовлетворительным и отвечало требуемым нормам кормления. При этом в ходе проведения производственного опыта установлена эффективность кормления животных при скармливании им органоминеральной кормовой добавки (табл. 72).

По окончании опыта средняя живая масса лошадей 1-й группы в среднем была равна 419,1 кг, в то же время данный показатель у 2-й группы был больше – на 1,05 % или – на 4,40 кг. Отмечаем, что в среднем потери живой массы у одной лошади в 1-й группе равнялись 25,60 кг, а у животных 2-й группы сравнительно меньше и составили 20,40 кг. В итоге разница по живой массы между двумя группами составила 88,0 кг в пользу 2-й группы. Учитывая одинаковую среднюю реализационную цену живой массы, получена разная стоимость живой массы. С учетом дополнительных затрат на

добавки в опытной группе экономический эффект составил 17864,0 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 72 – 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	
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 в соответствии с программой научно-производственного опыта (по схеме № 4 таблицы 3). В соответствии с этим лошади из 2-й группы дополнительно с подкормками получали экспериментальную комплексную кормовую добавку (хвойная мука в дозе 80 г/гол, цеолит-хонгуриин в расчетной норме 0,5 г на кг, Кемпендьяйская соль по норме 29 г/гол) оптимальные пропорции которой определили в предыдущем опыте (раздел 3.9). Данные по расходу кормов на период опыта приведены в таблице 73.

Таблица 73 – Расход кормов на содержание лошади

Корма	В сутки, кг	Продолжительность, дней	Всего кормов, кг	Содержится в кормах	
				ЭЖЕ	переваримый протеин, кг
Овес	3,5	150	525,0	525,0	42,0
Подножный корм	19,0	90	1710,0	547,2	56,4
Сено луговое	9,0	60	540,0	372,6	29,2
Итого	-	-	-	1444,80	127,59
Норма	-	-	-	1410	-
Уровень протеина в рационе, г/ЭЖЕ	-	-	-	-	88,31
Обеспеченность, %	-	-	-	102,47	-

Лошади были обеспечены кормами и переваримым протеином по нормам кормления. В опыте было установлено, что использование комплексной кормовой добавки с подкормками в зимний период содержания лошадей способствует более лучшему сохранению живой массы. Данные экономической оценки кормления лошадей приведены в таблице 74.

В конце научно-производственного опыта установлены данные по изменению живой массы лошадей. При сравнении результатов установлено, что лошади 2-й группы лучше сохранили живую массу, чем 1-я группа – 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 20680,0 руб. При этом повысилась рентабельность кормления лошадей с 45,5 до 45,8 %.

Таблица 74 – 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 масса по группе, кг	8176,0	8270,0
Разница в живой массе по группе, кг	-	94,0
Реализационная цена кг живой массы, руб.	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

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. Результаты научно-производственных опытов (раздел 3.10) получены лично и опубликованы в статьях [138, 139, 140, 141].

4 ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ

Республика Саха (Якутия) считается зоной рискованного ведения сельского хозяйства. Животноводство функционирует в суровых природно-климатических условиях, хронической нехватки кормов. Рационы сельскохозяйственных животных несбалансированы по питательным элементам, особенно ярко выражен дефицит сахара и преобладание клетчатки, имеется недостаток макро- и микроэлементов, а также витаминов. Причиной этого служат природно-климатические условия, скудный ассортимент кормов, слабое развитие кормопроизводства, отсутствие местного производства полнорационных кормосмесей, и т.п. Вместе с этим имеет место несоблюдение технологии содержания животных, в том числе параметров микроклимата. Все это в совокупности создает проблему для эффективного ведения животноводства в условиях Северо-Востока РФ (А.Д. Егоров, Д.В. Григорьева, Т.Т. Курилюк, 1970; А.Ф. Абрамов, Н.Т. Попов, Н.Н. Сазонов, 1981; В.Р. Дарбасов, В.М. Баишева, Е.Я. Федорова, и др., 2017; С.М. Климов, Н.П. Александров, В.П. Гуляев, и др., 2018; В.В. Панкратов, А.И. Григорьева, А.В. Попова, 2018; Н.М. Черноградская, С.Л. Иванова, 2020; и другие).

Имеется достаточно много информации по совершенствованию нормированного кормления сельскохозяйственных животных. На основе многолетних комплексных исследований ученых в области кормления сельскохозяйственных животных были составлены детализированные нормы кормления. В справочниках рекомендованы нормы кормления, а также потребление питательных и биологически активных веществ (нормируемые макро- и микроэлементы, витамины) с учетом биологических потребностей и физиологии животных по половозрастным группам. В животноводческой практике кормления животных использованию полнорационных комбикормов придается огромное значение, но вместе с этим возникает проблема со сбалансированностью рационов животных, так как стандартные

комбикорма в полной мере не учитывают региональные специфики дефицита биологически активных веществ.

Поэтому это стало обоснованием для разработки и выпуска широкого ассортимента полнорационных кормов, кормосмесей, кормовых добавок, а также комплексных препаратов. Кормовые добавки, разработанные с учетом региональных особенностей – способствуют более эффективному использованию питательных элементов рационов за счет повышения интенсивности переваривания, улучшения состава микробиома в пищеварительной системе животных.

Обзор рынка показал, что производители кормовых добавок и полнорационных кормов стараются выпускать продукцию, которую можно использовать комплексно, дополняя рационы животных. Вместе с этим при выборе продукции имеет место цена добавок. Сравнительно более дешевыми являются кормовые добавки отечественного производства, считается, что они разрабатываются под определённый регион и эффективность их зависит от структуры рационов и других факторов. Более высокой ценой характеризуются зарубежные аналоги этих добавок, отмечено, что несмотря на широкий спектр возможностей их эффективность также ограничивается многими факторами.

На сегодняшний день в животноводстве особое внимание уделяется возможности использования различных кормовых добавок из природного сырья и отходов производств. Научными исследованиями (М.Г. Савкова, 2010; Р.Д. Албегонова, В.И. Угорец, 2014; О.А. Быкова, И.В. Шарыгин, 2016; В.Е. Улитко, Л.А. Пыхтина, О.А. Десятов, 2016; В.М. Артюх, А.В. Концевенко, В.В. Концевенко, и др., 2019; Е.М. Ермолова, С.А. Гриценко, А.А. Белооков, и др., 2019; и другие) доказана их эффективность, способствующая более лучшему использованию питательных компонентов рационов, корректирующая обмен веществ, что в последствии положительно отражается на физиологическом состоянии и повышении продуктивности сельскохозяйственных животных.

К наиболее эффективным кормовым добавкам из природного происхождения для балансирования рационов относят сапропели и хвойную муку, а с точки зрения восполнения минеральных веществ – природные цеолиты и соли. Возможность их комплексного использования в составе рационов животных имеет научно-практический интерес. Анализ научной литературы (Р.Г. Иксанов, М.С. Саввинова, 1989; З.И. Буковская, 1991; Р.В. Иванов, 1993; М.П. Неустроев, Н.П. Тарабукина, 2000; В.В. Панкратов, Н.М. Черноградская, Е.Е. Уваровская, и др., 2013; и другие) показал, что по использованию органоминеральной добавки представленной сапропелем и цеолитом-хонгурином в совокупности с природной солью имеется недостаточно информации в части определения норм их включения в состав рационов крупного рогатого скота в период выращивания, доращивания и откорма, молодняка и дойного поголовья коз зааненской породы, лошадей якутской породы в зимний период содержания. В дополнение к этому отмечаем отсутствие сведений об оптимальных пропорциях и норм комплексной кормовой добавки, включающие в состав хвойную муку, цеолит-хонгурин и природную соль обеспечивающее реализацию мясной продуктивности крупного рогатого скота, и оптимизации кормления лошадей якутской породы в зимний период содержания. В связи с этим были организованы ряд научно-хозяйственных и научно-производственных опытов указанных экспериментальных кормовых добавок в кормлении сельскохозяйственных животных для установления оптимальных пропорций и норм их включения в состав рационов обеспечивающих повышение интенсивности обмена веществ, физиологического состояние и повышающих продуктивность скота.

Исследования были проведены на молодняке и выбракованном поголовье крупного рогатого скота симментальской породы, козах зааненской породы, лошадях якутской породы коренного и янского типа. В период проведения испытаний рационы подопытных животных составлялись с учетом наличия кормов в хозяйствах в соответствии с детализированными

нормами кормления (А.П. Калашников, Н.И. Клейменов, В.Н. Баканов, и др., 1985; А.П. Калашников, и др., 2003; Н.И. Владимиров, Л.Н. Черемнякова, В.Г. Луницын и др., 2008; и другие). Отбор подопытных животных и их постановку в научно-хозяйственных опытах и производственных испытаниях, а также анализ состава кормов и продукции проведены по общепринятым методикам. Условия содержания для всех подопытных животных в каждом опыте были одинаковыми и соответствовали базовой технологии содержания принятых в хозяйствах. В каждом опыте учет роста животных вели по показателям живой массы, путем проведения ежемесячного взвешивания за 2 смежных дня с последующим определением абсолютного и среднесуточного приростов. Определение влияния экспериментальных кормовых добавок из местных природных ресурсов на физиологическое состояние животных в начале и в конце опытов устанавливали путем измерения клинических показателей организма и изучением морфо-биохимического состава крови. Данные исследований обработаны с применением стандартных методик математической статистики по Н.А. Плохинскому (1969) и С.К. Меркурьевой (1970) в программе MS Excel 2007. Достоверность разницы оценена по критерию Стьюдента.

Нами были проведены исследования по изучению возможности включения цеолито-минеральной, органоминеральной (сапропель, цеолит-хонгуриин и Кемпендяйская минеральная соль) и комплексной кормовой добавки (хвойная мука, цеолит-хонгуриин и Кемпендяйская минеральная соль) в состав рационов сельскохозяйственных животных в условиях Республики Саха (Якутия). Все используемые кормовые добавки местного природного происхождения, отвечали современным требованиям животноводства. Необходимо отметить, что экспериментальные кормовые добавки сравнительно дешевле стоят по сравнению с зарубежными аналогами.

Вначале был проведен эксперимент по определению оптимальной нормы скармливания цеолито-минеральной добавки молодняку крупного рогатого скота симментальской породы в период доращивания в условиях

Центральной Якутии. К числу учитываемых основных показателей совместного использования цеолита-хонгурина (в расчетных дозах 0,6-0,7 г/кг живой массы) с Кемпендяйской солью (37 г/гол) относились основные клинические показатели организма, динамика живой массы, абсолютный и среднесуточные приросты живой массы, которые характеризуют энергию роста подопытных животных при различном уровне кормления. При анализе рационов животных установлен дефицит сахара на 22,14 %, кобальта (1,47 г при норме 3,30 г), недостаток кальция – на 0,44 % и фосфора – на 1,95 %, в значительной мере меди – на 23,93 %, цинка на 9,06 %, йода – на 15,00 %, а также биологически активных веществ: каротина – на 39,69 %, витамина Д – на 38,82 %, витамина Е – на 20,32 %. Использование цеолито-минеральных добавок в научно-хозяйственном опыте позволило улучшить минеральное питание, но не смогло устранить дефицит по некоторым нормируемым микроэлементам и биологически активным веществам.

В научно-хозяйственном опыте не зафиксированы какие-либо сторонние отрицательно воздействующие технологические факторы и явления, которые могли бы существенно отразиться негативно на здоровье или на показателях роста и развитии молодняка крупного рогатого скота. Напротив, в целом установлена тенденция к улучшению показателей весового роста по всем периодам выращивания у животных 2-й и 3-й групп, которые превосходили своих сверстников 1-й группы в 14-месячном возрасте – на 0,93 и 2,42 % соответственно ($p < 0,01$), а в 16-месячном возрасте – на 1,19 и 2,34 % соответственно ($p < 0,01$), к достижению 18-месячного возраста – на 2,93 % и 4,28 % соответственно ($p < 0,001$), в конце получения живой массы в 382,5 и 385,3 кг (против 371,6 кг в контрольной группе). Анализ среднесуточных приростов живой массы животных показал устойчивую картину превосходства двух опытных групп над 1-й группой в период роста с 12 до 14-месячного возраста – на 11,58 % ($p < 0,05$) и 21,70 % ($p < 0,01$), в 14-16-месячном возрасте – на 3,40 % и 3,97 %, в 16-18-месячном возрасте – на 20,0 % ($p < 0,05$) и 20,87 % ($p < 0,01$). За опыт среднесуточный прирост у животных

2-й и 3-й групп в среднем был равен 630,00 и 650,56 г или соответственно больше, чем 1-й группы – на 11,62 % и 15,26 % ($p < 0,001$).

В начале опыта значительных отличий в клинико-физиологических показателях между разными группами животных не было установлено. Но в конце опыта по достижении 18-месячного возраста – животные 1-й группы превзошли своих аналогов 2-й и 3-й групп по температуре тела – на 1,40 и 1,56 %, по частоте пульса – на 8,36 и 7,91 %, а также частоте дыхания – на 3,69 и 4,65 %, приближаясь к верхним границам физиологических норм. У животных всех 3-х групп клинические показатели были в пределах норм.

Данные физиологического опыта установили, что применение цеолито-минеральной добавки позволило повысить переваримость питательных веществ по сухому веществу – на 0,25 и 0,40 %, органическому веществу – на 0,14 и 0,36 %, сырому протеину – на 0,29 и 0,47 %, сырому жиру – на 0,19 и 0,29 %, сырой клетчатке – на 0,08 и 0,36 %, БЭВ – на 0,17 и 0,34 %. Незначительно увеличилась эффективность использования азота от поступившего с кормами – на 0,16 и 0,33 %, а также от переваренного – на 0,27 и 0,48 %. При этом установлено повышение эффективности использования кальция – на 0,26 и 0,58 %, а также фосфора – на 0,21 и 0,26 %. Полученные данные свидетельствуют о том, что местные минеральные кормовые добавки не оказывают отрицательного влияния на организм.

Производственное испытание цеолито-минеральной кормовой добавки, представленной цеолитом-хонгурином (в расчетной норме 0,7 г/кг живой массы) совместно с Кемпендйской солью (37 г/гол) при выращивании молодняка крупного рогатого скота симментальской породы показали, что их включение в рацион способствовало получению дополнительной прибыли, позволившей повысить рентабельность выращивания животных с 1,75 до 4,72 %. Это произошло за счет получения дополнительного прироста живой массы по опытной группе в 345 кг.

Практическая целесообразность включения цеолитовых кормовых добавок в рационы выращиваемого крупного рогатого скота отражена в

работах (Т.Ф. Мавкова, 2008; О.С. Куст, Л.Н. Гамко, А.Г. Менякина, 2014; Н.В. Боголюбова, Е.В. Долгошева, 2015; Б.Л. Белкин, 2019; и других) с полученными данными с которыми наши исследования согласуются.

Ранние наши эксперименты по апробации цеолито-сапропелевых добавок в кормлении ремонтных телок молочных пород крупного рогатого скота показали, что минерализованный сапропель и цеолит способствовали получению живой массы у холмогорской породы в 220,9-225,0 кг; во втором опыте - телочки симментализированного скота опытных групп превзошли аналогов из контрольной группы – на 8,29 и 10,43 %; в третьем опыте - молодняк красной степной породы опытной группы в 12-месячном возрасте обладал живой массой в 267,2 кг, а животные контрольной группы достигли 235,8 кг [481, 482, 484 – 487, 492 – 495]. Данные производственных испытаний подтверждают полученные результаты в наших научных экспериментах.

Исследования, проведенные на молодняке симментальской породы в период выращивания и доращивания в условиях Западной Якутии, показали, что их рационы в зимнее время имели существенный недостаток сахаров на 19,03 %, фосфору – на 5,82 %, цинку – на 7,50 %, кобальту – на 41,07-43,88 %, йоду – на 7,06-10,80 %, витамину Д – на 20,67 %. Как ранее отмечалось, определение норм включения сапропеля и цеолита в рационы выращиваемого крупного рогатого скота в условиях Якутии было установлено с учетом результатов предыдущих опытов. Главное отличие дополнительных исследований заключалось в химическом составе и типе сапропеля, изучении дополнительных показателей, таких как волосяной покров и кормовое поведение животных характеризующих эффективность кормления, что не было учтено в предыдущих опытах.

Нужно отметить, что в течение всего периода выращивания опытное поголовье животных обладало оптимальными весовыми кондициями, незначительно превышая показатели сверстников 1-й группы. Установлены изменения в живой массы, так животные 2-й и 3-й групп превзошли своих сверстников 1-й группы в 9-месячном возрасте – на 0,92 и 2,33 % ($p < 0,01$), в

12-месячном возрасте – на 1,27 и 2,24 % ($p < 0,01$), в 15-месячном возрасте – на 1,13 и 2,23 % ($p < 0,01$), в конце эксперимента при достижении 18-месячного возраста – на 3,30 и 5,47 % соответственно ($p < 0,001$). Необходимо отметить, что по всем периодам выращивания 3-я группа достоверно превосходила контрольную группу, а 2-я группа лишь в 18-месячном возрасте.

Прослеживая динамику роста молодняка крупного рогатого скота были установлены различия в среднесуточных приростах живой массы во всех периодах выращивания. Более интенсивный рост отмечен у животных из 2-й и 3-й групп, потреблявших органоминеральные добавки, по которому в разные возрастные периоды они превосходили 1-ю группу: в 6-9-месячном возрасте – на 5,12 и 11,39 %, в 9-12-месячном возрасте на 2,42 и 3,23 %, в 12-15-месячном возрасте – на 0,57 и 0,85 %, а в 15-18-месячном возрасте – на 16,01 % ($p < 0,01$) и 24,47 % ($p < 0,001$). В среднем за опыт среднесуточный прирост живой массы у животных с 1-й группы в среднем был $646,99 \pm 5,91$ г, в то же время у 2-й и 3-й групп этот же показатель был несколько выше и равнялся 684,72 и 709,49 г, что больше 1-й группы – на 5,83 и 9,66 % соответственно ($p < 0,001$).

Одним из доказательств эффективности кормления животных на фоне скармливания экспериментальных кормовых добавок были изменения волосяного покрова. Сопоставление данных по состоянию волосяного покрова животных в летнее время показало, что 1-я группа превосходила 2-ю и 3-ю группу по массе волос – на 1,28 и 3,93 %, при этом средние показатели длины волос было практически одинаковы, а в структуре волосяного покрова преобладала часть остевых и переходных волос. За счет этого можно сделать заключение о том, что волосяной покров у животных 1-й группы в летний период был сравнительно гуще. Противоположная картина наблюдалась в зимний период, где животные 2-й и 3-й групп обладали более выраженным превосходством в массе и длине волос по сравнению с 1-й группой. Так как установленная динамика в структуре волосяного покрова у подопытных животных имела взаимосвязь по сезонам года и продуктивным показателям, то можно предположить, что изменения не связаны с темпами линьки.

Данное утверждение согласуется с результатами, полученными другими учеными (А.В. Чугунов, 1981; Е.В. Камалдинов, О.С. Короткевич, В.Л. Петухов, 2011; В.В. Панкратов, Н.М. Черноградская, 2017; В.В. Панкратов 2018).

В научно-хозяйственном опыте, наравне с изучением структуры волосяного покрова животных, было изучено и их кормовое поведение. Анализ всех поведенческих реакций подопытных животных на фоне скармливания органоминеральных кормовых добавок проводили с учетом технологии содержания, а также индивидуальных реакций на другие факторы. Было установлено, что молодняк 2-й и 3-й групп затратил больше времени на кормление – на 12,3 и 12,9 %, а также на передвижение – на 4,0-4,4 %, соответственно время на отдых уменьшился – на 12,9-14,0 %. При этом затраты времени на поение не отличались и колебались в пределах от 13,9-16,1 минут. Практически одинаковыми оставались и затраты времени на акты дефекации и мочеиспускания, которые составляли в среднем 11,8-15,9 минут и 13,8-15,7 минут соответственно. В общем можно констатировать, что изменения в кормовом поведении вызваны повышением аппетита у животных из опытных групп, которые получали органоминеральные кормовые добавки.

Изучение биохимического состава крови животных наряду с анализом клинико-физиологических показателей организма являются хорошими индикаторами принятия или отказа от новой технологии кормления. Поэтому данным исследованиям, характеризующим физиологическое состояние животных, уделяется особое внимание.

Если в начале опыта биохимический состав крови подопытных животных сильно не отличался, то в конце эксперимента были замечены позитивные изменения, что подтверждало утверждение о безопасности испытуемых экспериментальных кормовых добавок из местных природных ресурсов для здоровья выращиваемого крупного рогатого скота. Во-первых, изученные показатели крови у всех подопытных животных трех групп не выходили за пределы физиологических норм. Во-вторых, установлена взаимосвязь улучшения обмена веществ у животных двух опытных групп, так

2-й и 3-й группы превосходили 1-ю группу по содержанию в крови общего белка – на 6,23 и 9,77 %, альбуминов – на 2,40 и 2,93 %, что можно объяснить интенсивностью транспорта различных веществ, в т.ч. аминокислот и др. в организме. Оценка фракции глобулинов свидетельствует, что незначительная разница была установлена по альфа-глобулину в пользу 2-й и 3-й групп над 1-й группой – на 0,57 и 1,10 %, в свою очередь это указывает на улучшение липидного обмена. С другой стороны, по другим фракциям гамма и бета-глобулинов не установлено большой разницы.

Изучение переваримости питательных веществ рациона на фоне использования кормовых добавок из местных природных ресурсов установило у животных двух опытных групп повышение степени использования сухого вещества – на 0,31 и 0,65 %, органического вещества – на 1,40 и 1,64 %, сырого протеина на 0,67 и 0,71 %, сырого жира – на 1,06 и 1,31 %, сырой клетчатки – на 2,53 и 2,82 % ($p < 0,05$), БЭВ – на 0,55 и 0,88 %. При этом было установлено повышение степени использования азота от принятого – на 0,23 и 0,30 %, а от переваренного – на 0,33 и 0,44 %. Вместе с тем отмечено повышение эффективности использования кальция – на 5,24 и 6,83 %, а также фосфора – на 10,08 и 14,76 %.

Проведенное 2-е производственное испытание кормовых добавок (сапропель в расчетной дозе 0,7 г на кг, цеолит-хонгурин в расчетной норме 0,7 г на кг живой массы и Кемпендяйскую соль по норме 33 г/гол) показавшее лучший результат во II научно-хозяйственном опыте, позволило повысить скорость роста у животных опытной группы, где был получен среднесуточный прирост живой массы 663,67 г против 634,69 г/сутки во 1-й группе. Во 2-й группе средняя живая масса была получена в 310,4 кг, это больше показателя 1-й группы – на 6,80 кг. Прирост живой массы по 1-й группе составил 7775 кг, а во 2-й группе был больше – на 355 кг. Как известно, объективным показателем эффективности выращивания крупного рогатого скота наряду с определением уровня рентабельности является определение экономической эффективности в расчете на всю группу и на голову в сутки. При анализе

данных научно-производственного опыта установлено, что во 2-й (опытной) группе был получен экономический эффект в размере 102,95 тыс. руб. (или 8,4 руб. на голову в сутки). Уровень рентабельности повысился с 1,94 % до 5,07 %.

Таким образом, включение органоминеральных кормовых добавок в рационы молодняка крупного рогатого скота симментальской породы способствует получению дополнительного прироста живой массы, повышению экономической эффективности выращивания животных.

Проведена апробация комплексных кормовых добавок на откормочном молодняке крупного рогатого скота симментальской породы. По условиям опыта животные 2-й и 3-й групп потребляли с основным рационом дополнительно хвойную муку в дозах 50 и 100 г/гол, цеолит-хонгурин в расчетной норме 0,7 г/кг живой массы и Кемпендйскую соль по норме 35 г/гол. Анализ рационов животных показал, что имеется дефицит некоторых нормируемых элементов питания как сахар, а также меди, цинка, кобальта, йода, каротина и витамина Д, что характерно для данной биогеохимической провинции. Улучшение условий кормления значительно отразилось на динамике среднесуточных приростов живой массы, где превосходство было у животных из 2-й и 3-й групп, по которым они превосходили сверстников контрольной группы в 12-15 месяцев – на 6,70 и 4,76 % соответственно ($p < 0,05$), в 15-18-месячном возрасте – на 28,31 и 16,54 % соответственно ($p < 0,001$). За период выращивания у животных контрольной группе был получен средний прирост живой массы в $645,93 \pm 11,41$ г в сутки, а у 2-й и 3-й групп соответственно - $728,15 \pm 6,61$ и $701,85 \pm 6,70$ г, (или интенсивнее чем в 1-й группе – на 12,73 и 8,66 %).

Животные двух опытных групп получавшие комплексные кормовые добавки превосходили своих сверстников 1-й группы по переваримости питательных веществ по всем параметрам. Включение комплексных кормовых добавок в рационы животных 2-й и 3-й групп способствовало повышению переваримости питательных веществ, но оно было статистически

недостоверным. В итоге они лучше переваривали питательные вещества по сравнению с 1-й группой 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 %. Утверждение о синергизме экспериментальных кормовых добавок подтвердилось при анализе баланса и использования азота, кальция и фосфора. Животные 2-й и 3-й групп по сравнению с 1-й группой лучше использовали азот от принятого – на 1,15 и 0,93 %, а от переваренного – на 1,37 и 1,03 %. Баланс азота в 1-й группе составил $30,15 \pm 1,50$ г, а у животных 2-й и 3-й групп он равнялся в среднем $31,90 \pm 0,99$ и $31,75 \pm 1,07$ г (или больше чем в 1-й группе – на 5,80 и 5,31 %). Большое значение при оценке эффективности выращивания крупного рогатого скота имеет минеральный обмен. Особенно это касается обмена кальция и фосфора, определяющих формирование и рост костной ткани животных. В процессе анализа в использовании кальция и фосфора установлена определённая разница. У животных 1-й группы удержание кальция в теле было меньше по сравнению со 2-й и 3-й группами – на 11,50 и 11,27 %, а по использованному от принятого – на 4,01 и 3,82 %. Баланс фосфора в контрольной группе в среднем составил $5,58 \pm 0,94$ г, а в 2-й и 3-й группах равнялся $8,28 \pm 0,80$ и $7,95 \pm 0,86$ г. При этом коэффициент использованного фосфора от принятого составил в 1-й группе был на уровне $24,93 \pm 2,08$ %, что меньше чем у животных двух опытных групп – на 12,15 % ($p < 0,01$) и 10,55 % ($p < 0,05$) соответственно. Таким образом, установлено, что включение комплексных кормовых добавок в рационы молодняка крупного рогатого скота повышает доступность кальция и фосфора.

Вместе с этим, положительное влияние экспериментальных кормовых добавок установлено в биохимическом составе крови подопытного крупного рогатого скота. В частности, это отразилось в улучшении содержания общего белка и соотношении его фракций в сыворотке крови. В сыворотке крови

животных 2-й и 3-й групп больше содержалось общего белка – на 4,94 и 1,80 %, альбуминов – на 1,48 и 0,58 % и др.

Улучшение кормления животных за счет включения в рационы комплексных добавок отразилось на результатах убоя. В данном случае это касалось массы туши, где контрольная группа уступила 2-й и 3-й группам – на 8,04 % ($p < 0,01$) и 4,43 % ($p < 0,05$), а также массе жира – на 18,59 % ($p < 0,05$) и 7,39 %, убойной массе – на 8,51 % ($p < 0,01$) и 4,56 %, в итоге убойный выход повысился с 55,41 % до 56,97 и 55,85 %.

Частным подтверждением эффективности и синергизма использования комплексных кормовых добавок служит анализ качественного состава говядины, к которому относят химический состав мяса. Превосходство 2-й и 3-й групп над 1-й группой отмечено по содержанию белка (на 0,64 и 0,24 %), также по жиру (на 2,6 % ($p < 0,001$) и 1,73 % ($p < 0,01$)). В данном случае подтверждается информация о повышении уровня использования основных макроэлементов и некоторых микроэлементов. В мясе 2-й и 3-й групп по сравнению с 1-й группой больше содержалось кальция – на 13,47 и 8,39 %, фосфора – на 20,00 и 10,00 %, железа – на 5,98 и 3,04 %, меди – на 13,33 и 6,67 %, магния – на 9,84 и 5,71 %, селена – на 12,50 и 10,63 %, а также витаминов А, С, Е, В₁, В₂, В₃. Вместе с этим в мясе уменьшилась концентрация тяжелых металлов - по цинку – на 10,07 и 3,75 %, содержание свинца и кадмия уменьшилось во 2-й группе – на 0,01 мг/кг и 0,001 мг/кг, а 3-й группе – на 0,01 мг/кг и 0,002 мг/кг. Нужно отметить, что содержание тяжелых металлов в мясе не выходило за пределы допустимых концентраций.

Известно, что более высокая живая масса, уровень убойного выхода позволяет повысить экономическую эффективность откорма молодняка крупного рогатого скота. Но наряду с этим необходимо определить степень конверсии протеина и использование энергии кормов в продукцию убоя. Так коэффициент конверсии протеина корма в пищевой белок в 1-й группе составил 7,34 %, что меньше показателя 2-й и 3-й групп – на 1,41 и 0,78 %. Коэффициент обменной энергии кормов в энергию продукции убоя составил

в 1-й группе 1,75 %, уступая по этому показателю аналогам 2-й и 3-й групп – на 0,68 и 0,41 %.

Наряду с этими изменениями отмечено улучшение органолептических показателей полученной мясной продукции, что подтверждает проведенная дегустационная оценка, где в среднем по баллам превосходство за 2-й и 3-й группами над 1-й группой по вареному мясу – на 13,28 и 7,17 %, жареному мясу – на 9,86 и 4,46 %, оценке бульона – на 10,34 и 5,79 %.

Схема IV научно-хозяйственного опыта, была схожа со схемой предыдущего III опыта, в том числе по кормовым добавкам. Отличие заключалось в том, что для данного эксперимента выбрали выбракованное поголовье крупного рогатого скота симментальской породы, а экспериментальные добавки давали для 2-й и 3-й групп: хвойная мука 75 и 120 г/гол, цеолит-хонгуриин в расчетных нормах 0,7 и 0,8 г/кг живой массы, Кемпендяйскую соль по норме 65 г/гол. В конце эксперимента была установлена разница в изменении живой массы, так животные из 2-й и 3-й групп потреблявшие добавки были тяжелее – на 1,58 % ($p < 0,05$) и 0,26 %, абсолютный прирост в этих группах составил 36,4 и 32,1 кг. Анализ клинико-физиологического состояния организма подопытных животных также подтвердил безопасность комплексных кормовых добавок. Все основные клинические показатели организма подопытных животных были в пределах норм, но при этом у 2-й и 3-й групп отмечена незначительная тенденция к снижению упомянутых показателей ближе к середине опыта по нормам, в то время как у 1-й группы показатель был ближе к верхним границам норм.

Анализ данных контрольного убоя свидетельствует, что 2-я и 3-я группы превосходили 1-ю группу по массе туши – на 5,74 % ($p < 0,01$) и 3,74 % ($p < 0,05$), по массе жира – на 16,79 и 13,01 %, убойному выходу – на 2,66 и 2,06 % соответственно ($p < 0,01$). Эти изменения касались и химического состава мяса, где тенденция превосходства 2-й и 3-й групп над 1-й группой отмечена по белку – на 2,04 и 1,07 %, жиру – на 0,40 и 0,20 %, кальцию – на 3,81 и 1,50 %, фосфору – на 21,05 и 10,53 %, меди – на 31,34 и 7,46 %, железу

– на 6,72 и 3,95 %, селену – на 10,70 и 3,21 %, магнию – на 12,86 и 7,62 %, а также витаминам А, С, Е, В₁, В₂, В₃. При этом в мясе отмечено снижение содержания свинца и кадмия по сравнению с 1-й группой.

Органолептическая оценка мясной продукции показала, что средние оценки во 2-й и 3-й группах были выше по сравнению с 1-й группой по жареному мясу – на 11,87 и 8,19 %, вареному мясу – на 12,92 и 8,33 %. Коэффициент конверсии протеина рациона в пищевую белок в 1-й группе составил 7,56 %, уступая двум опытным группам – на 4,07 и 2,16 %. Коэффициент использования обменной энергии кормов в энергию пищевых продуктов убоя в 1-й группе равнялся 2,33 %, уступая 2-й и 3-й группам – на 1,22 и 0,65 %.

Основной задачей третьего этапа исследований, состоявший из серии III и IV научно-хозяйственных опытов, было установление оптимальных норм включения комплексных кормовых добавок в рационы крупного рогатого скота симментальской породы. В производственном испытании апробированы добавки, включающие хвойную муку 50 г, цеолит-хонгурин в расчетной норме 0,7 г/кг живой массы и Кемпендйскую соль по норме 35 г/гол в кормлении молодняка крупного рогатого скота. В конечном итоге опытная группа получила дополнительный прирост живой массы в 525 кг. В этой группе с учетом дополнительных расходов получен экономический эффект в размере 152,25 тыс. руб., или 14,5 руб. в сутки на голову.

Таким образом, исследованиями были установлены оптимальные нормы включения комплексных кормовых добавок из местных природных сырья ресурсов рационы крупного рогатого скота симментальской породы в периоды выращивания, доращивания и откорма.

Проведены ряд научно-хозяйственных опытов по изучению эффективности включения органоминеральных кормовых добавок в рационы коз зааненской породы. В первом научно-хозяйственном опыте изучалось влияние органоминеральных кормовых добавок (сапропеля в расчетных дозах 0,5 и 0,6 г/кг, цеолита-хонгурин в расчетных норма 0,15 и 0,20 г/кг живой

массы, Кемпендяйской соли по норме 10 г/гол) на эффективность выращивания молодняка коз. Установлено, что животные из 2-й и 3-й групп потреблявшие добавки, превосходили аналогов 1-й группы в 6-месячном возрасте – на 3,51 и 4,39 %; в 8-месячном возрасте – на 3,72 и 6,69 % ($p < 0,05$); в 10-месячном возрасте на 3,61 и 6,89 % ($p < 0,05$); в 12-месячном возрасте – на 3,59 и 7,78 % ($p < 0,01$); абсолютному приросту живой массы – на 8,72 и 18,12 % ($p < 0,001$). Среднесуточный прирост в контрольной группе составил $62,08 \pm 1,58$ г, уступая 2-й и 3-й группам – на 8,73 и 18,12 % ($p < 0,001$). Оценка клинико-физиологического состояния животных подтвердила безопасность экспериментальных кормовых добавок, так как все показатели были в пределах норм, а также разница между группами не имела достоверных отличий.

Анализ экономической эффективности выращивания молодняка коз показал, что во 2-й и 3-й группах экономический эффект составил 1885 и 3915 руб. или 0,79 и 1,63 руб. в сутки на голову. Уровень рентабельности выращивания коз 2-й и 3-й групп равнялся 4,45 % и 8,53 % против 0,02 % в 1-й группе.

В схожем опыте на лактирующих козах была апробирована органоминеральная кормовая добавка (сапропель в расчетных дозах 0,5 и 0,6 г/кг, цеолит-хонгурин в расчетных нормах 0,25 и 0,30 г/кг живой массы, Кемпендяйская соль по норме 11 г/гол). В итоге за опыт установлено, что удой в 1-й группе составил $227,65 \pm 12,04$ кг молока, в то время как у коз 2-й и 3-й групп показатель был больше – на 13,38 и 23,57 % ($p < 0,05$). В качественном составе молока также отмечены изменения. Так доля жира в молоке коз 2-й и 3-й групп была выше по сравнению с 1-й группой – на 0,06 и 0,09 %, а также по доле молочного белка соответственно – на 0,02 и 0,04 %.

Анализируя данные клинико-физиологического состояния животных, можно констатировать, что включение органиминеральных кормовых добавок в рационы коз двух опытных групп не оказало отрицательного воздействия на

организм, это подтверждается тем, что все изученные параметры не выходили за пределы физиологических норм.

Анализ экономической эффективности включения органоминеральных кормовых добавок в основной рацион коз свидетельствует о повышении уровня рентабельности, во 2-й и 3-й группах до 13,91 и 23,77 %, против 0,75 % в контрольной группе.

Благодаря включению органоминеральных кормовых добавок в рационы сельскохозяйственных животных мы можем констатировать повышение интенсивности обмена веществ, повышение продуктивности, что выразилось в получении дополнительной продукции при большей экономической эффективности.

Проведены серии опытов по апробации экспериментальных кормовых добавок в кормлении лошадей.

В научно-хозяйственном опыте было изучено влияние разных доз органоминеральных кормовых добавок на сохранность живой массы лошадей якутской породы. Анализ рационов лошадей показал дефицит по некоторым элементам питания. В зимнее время года в рационе имеется недостаток по сухому веществу, который доходит (до 16,52 %), сырому протеину (до 5,57 %), йоду (до 10,0 %), а также значительно по кобальту. Это также касается биологически активных веществ, так недостаток витамина Д доходит до 25,0 %, витамина Е до 24,74 %, а также по группе витаминов В. По условиям эксперимента лошади 1-й группы потребляли корма основного рациона, тем временем животные 2-й и 3-й групп дополнительно к этому получали сапропель в расчетных дозах 0,6 и 0,7 г/кг, цеолит-хонгурин в расчетных нормах 0,5 и 0,6 г/кг живой массы и Кемпендяйскую соль по норме 29 г/гол.

Установлено, что изменения вызванные условиями эксперимента повлияли на показатели живой массы лошадей, так у животных 2-й и 3-й групп получавших экспериментальные добавки в конце опыта потеря живой массы составила по $-22,0 \pm 1,48$ и $-24,0 \pm 1,45$ кг; в то время как в 1-й группе этот показатель был равен $-25,7 \pm 2,05$ кг или больше по сравнению с двумя

опытными группами – на 3,4 и 2,1 кг (или на 0,81 и 0,50 %). Следовательно, использование органоминеральных кормовых добавок способствуют лучшему сохранению живой массы лошадей в зимний период содержания.

Анализ биохимического состава крови подопытных лошадей показал, что включение экспериментальных кормовых добавок в рационы животных 2-й и 3-й групп способствовало повышению содержанию 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. Данные изменения в картине крови можно объяснить интенсификацией белкового обмена в организме лошадей, за счет потребления кормовых добавок (сапропеля, цеолита и минеральной соли). Полученные данные подтверждают, что исследуемые органоминеральные кормовые добавки сапропель в расчетных дозах 0,6 и 0,7 г/кг, цеолит-хонгурин в расчетных нормах 0,5 и 0,6 г/кг живой массы, Кемпендйская соль по норме 29 г/гол не оказывают какого-либо отрицательного влияния на организм лошадей, а с другой стороны способствовали оптимизации обмена веществ в организме за счет улучшения кормления.

В другом научно-хозяйственном опыте испытана комплексная кормовая добавка в кормлении лошадей якутской породы в условиях Центральной Якутии. По условиям опыта лошади 1-й группы потребляли корма предусмотренные рационом, в то время как животные 2-й и 3-й групп дополнительно к этому получали хвойную муку в расчетных дозах 80 и 120 г/гол, цеолит-хонгурин в расчетных нормах 0,5 и 0,4 г/кг живой массы, Кемпендйская соль по норме 29 г/гол. Изучение рационов лошадей показало, что в них отмечен недостаток сухого вещества до 15,71 %, сырого протеина до 4,65 %, йода до 13,57 %, кобальта до 47,43 % и более, а также витаминов Д, Е, В₁, В₃, В₄, РР, и др.

Изменения в условиях кормления отразились на показателях живой массы лошадей. Так у лошадей 1-й группы потеря живого веса составила - 26,3±0,91 кг (или 6,44 % от первоначальной живой массы); промежуточным

результатом обладали животные 2-й группы, их потери живой массы составили в среднем была $-24,6 \pm 0,87$ кг (или 5,75 % от изначального веса), лучший результат получен во 2-й группе, у которых потеря живой массы в среднем составила $-22,5 \pm 1,00$ кг (или 5,45 % от изначальной).

Изменения в морфо-биохимическом составе крови лошадей свидетельствуют о повышении интенсивности обмена веществ в организме животных, что отразилось на картине крови. Оптимизация гематологических показателей крови складываются из повышения у лошадей 2-й и 3-й групп содержания 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 %.

Результатами предыдущих научно-хозяйственных опытов установлены оптимальные дозировки включения экспериментальных добавок в рационы лошадей, что в целом подтверждается на последних этапах исследований в двух производственных испытаниях.

В производственной апробации органоминеральной кормовой добавки в кормлении лошадей якутской породы изучалась эффективность сапропеля в расчетной дозе 0,6 г/кг, цеолита-хонгурина в расчетной норме 0,5 г/кг живой массы и Кемпендяйской соли в норме 29 г/гол. В конце научно-производственного испытания была дана оценка экономической эффективности включения органоминеральных кормовых добавок в рационы лошадей. Так использование органоминеральной кормовой добавки положительно отразилось на показателе сохранения живой массы лошадей и оцениваемой эффективностью кормления, которая равнялась 17,86 тыс. руб. на группу.

Аналогичное научно-производственное испытание было проведено на лошадях якутской породы по апробации комплексной кормовой добавки, получившей лучший результат в предыдущем научно-хозяйственном опыте (хвойная мука в дозе 80 г, цеолит-хонгурин в норме 0,5 г/кг живой массы и Кемпендяйскую соль в норме 29 г/гол). При сравнении результатов

установлено, что лошади 2-й (опытной) группы лучше сохранили живую массу (на 6,46 % от начальной живой массы) по сравнению с 1-й группой (на 5,15 % от начальной живой массы). Вместе с этим оцениваемая экономическая эффективность составила 20,68 тыс. руб. на группу.

На основании серии научно-хозяйственных опытов и производственных испытаний по применению минеральных, органоминеральных и комплексных кормовых добавок в кормлении сельскохозяйственных животных сделано заключение о практической целесообразности использования экспериментальных добавок.

Таким образом, включение экспериментальных кормовых добавок из местного природного сырья в рационы сельскохозяйственных животных способствует более эффективному использованию питательных и минеральных веществ, энергии кормов, повышению энергии роста выращиваемого молодняка, нормализации физиологического состояния организма, повышению продуктивности, а также улучшению качества получаемой животноводческой продукции в условиях Республики Саха (Якутия).

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. Аprobация 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 Кемпендзяйской 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 Кемпендзяйской 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 Кемпендзяйской 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 Кемпендзяйской 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 Кемпендзяйской 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 Кемпендзяйской 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 Кемпендзяйской 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 Кемпендзяйскую 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 Кемпендзяйской 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 ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абидуев, П.Л. Обеспечение устойчивой кормовой базы кормами повышенного качества / П.Л. Абидуев, Н.И. Кондакова // Ларионовские чтения-2023: сборник научно-исследовательских работ по итогам научно-практической конференции: в 2-х частях. - Якутск, 2023. - С. 21-26.
2. Абонеев, В.В. Мясная продуктивность овец и факторы, ее определяющие: монография / В.В. Абонеев, Ю.Д. Квитко, А.В. Кильпа, Б.Т. Абилов, В.В. Марченко, Д.В. Абонеев, А.А. Омаров, А.М. Яковенко, Н.И. Ефимова. – Ставрополь: ГНУ Ставропольский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства РАСХН, 2011. - 154 с.
3. Абрамкова, Н.В. Сравнительная эффективность силосного и сенажного типов кормления ремонтного молодняка черно-пестрого скота / Н.В. Абрамкова // Главный зоотехник. - 2012. - № 7. - С. 6-11.
4. Абрамов, А.Ф. Накопление питательных веществ в растениях и кормопроизводство в Якутии / А.Ф. Абрамов, Н.Т. Попов, Н.Н. Сазонов // Пути интенсификации кормопроизводства в условиях Центральной Якутии. - Якутск; кн. изд-во. - 1981. - С. 3-8.
5. Албегонова, Р.Д. Минеральная добавка Ирлит-1 в рационе молодняка горских овец / Р.Д. Албегонова, В.И. Угорец // Известия Горского государственного аграрного университета. - 2014. - Т. 51. - № 3. - С. 128-133.
6. Алексеев, Е.Д. Кормление племенных коров в элеваторной ферме "Сыырдаах" / Е.Д. Алексеев // Региональные вопросы развития сельского хозяйства Якутии: сборник статей научно-практической конференции. 2018. - С. 173-178.
7. Алигазиева, А.П. Технология выращивания ремонтного молодняка красной степной породы в условиях молочно - товарной фермы / А.П. Алигазиева, М.Ш. Магомедов, С.М. Алимагомедова // Проблемы развития АПК региона. - 2019. - № 3 (39). - С. 162-166.

8. Аллабердин, И.Л. Влияние силоса, консервированного хвойной мукой, на продуктивность бычков / И.Л. Аллабердин // Зоотехния. - 2005. - № 12. - С. 7-9.
9. Андреева, А.Е. Эффективность использования Южно-Уральских цеолитов в кормлении птицы / А.Е. Андреева // Актуальные проблемы и перспективы развития ветеринарной медицины, зоотехнии и аквакультуры: материалы международной научно-практической конференции, посвящённой 85-летию Заслуженного деятеля науки РФ, Почётного работника ВПО РФ, доктора ветеринарных наук, профессора, Почётного профессора Саратовского ГАУ, профессора кафедры "Морфология, патология животных и биология" ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ Дёмкина Григория Прокофьевича. 2016. - С. 191-194.
10. Аргунов, А.В. Содержание некоторых макро- и микроэлементов в воде и кормах в биогеохимических провинциях Республики Саха (Якутия) / А.В. Аргунов // Международный вестник ветеринарии. - 2011. - № 1. - С. 45-46.
11. Аржанкова, Ю.В. Перспективы использования сапропеля в скотоводстве / Ю.В. Аржанкова, И.В. Балабкина // Известия Великолукской государственной сельскохозяйственной академии. - 2020. - № 2 (31). - С. 2-12.
12. Аржанкова, Ю.В. Эффективность использования разных форм озерного сапропеля в кормлении цыплят-бройлеров / Ю.В. Аржанкова, С.А. Попова, Е.В. Лосякова // Современные тенденции научного обеспечения в развитии АПК: фундаментальные и прикладные исследования материалы научно-практической (очно-заочной) конференции с международным участием. - Сибирский научно-исследовательский институт птицеводства. 2017. - С. 104-107.
13. Арзуманян, Е.А. Основы интерьера крупного рогатого скота. - М.: Сельхозиздат, 1957. - 92 с.
14. Арипов, У.Х. Овцеводство и козоводство: справочник / У.Х. Арипов, В.М. Виноградова, П.Л. Воробьев, П.Б. Генкин, Е.Б. Запорожцев, В.В.

- Калинин, Е.Ф. Комарчева, В.И. Крисюк, А.А. Мглинец, А.Н. Мелентьев, М.М. Мутаев, И.Е. Сенин, Н.И. Старовойтенко. - М.: Агропромиздат, 1990. - 335 с.
15. Арнаутовский, И.Д. Влияние скармливания экспериментальных премиксов на рост, развитие, обмен веществ и мясную продуктивность бычков герефордской породы / И.Д. Арнаутовский, Д.Е. Мурашкин, В.А. Гоголов, С.В. Гуляева // Проблемы зоотехнии, ветеринарии и биологии животных на Дальнем Востоке: сборник научных трудов. - Благовещенск, 2015. - С. 32-38.
16. Арнаутовский, И.Д. Особенности поведения, динамики живой массы и гематологических показателей импортных телок в процессе их адаптации в Приамурье / И.Д. Арнаутовский, Д.Е. Мурашкин // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. - 2015. - № 12. - С. 294-300.
17. Артюх, В.М. Эффективность минерально-сорбционной добавки "Карбосил" для высокопродуктивных коров в условиях промышленных молочных комплексов / В.М. Артюх, А.В. Концевенко, В.В. Концевенко, Н.П. Зуев, В.Ф. Сафонов // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. - 2019. - № 4 (14). - С. 3-7.
18. Афанасьева, А.И. Анализ воспроизводительной способности мясного скота герефордской породы канадской и финской селекции / А.И. Афанасьева, В.А. Сарычев, С.С. Князев // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2018. - № 6 (164). - С. 97-102.
19. Афанасьева, А.И. Продуктивные и воспроизводительные показатели коров красной степной породы при различных типах кормления / А.И. Афанасьева, В.Г. Огуй, С.А. Галдак // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2007. - № 5 (31). - С. 33-34.
20. Ахияров, Б.Г. Использование вермикулита при выращивании рассады овощных культур / Б.Г. Ахияров, Р.Р. Исмагилов, Р.Р. Рахимов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2015. - № 3 (53). - С. 67-70.
21. Базылев, М.В. Минеральный обмен у лактирующих коров при использовании сапропеля и дефеката / М.В. Базылев, Д.Т. Соболев, Е.А.

- Лёвкин, В.В. Линьков, Н.М. Шагако // Зоотехническая наука Беларуси. - 2019. - Т. 54. - № 1. - С. 200-207.
22. Байсакалов, А.А. Обеспеченность животных минеральными веществами в условиях северного Казахстана / А.А. Байсакалов, В.А. Ракецкий // Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодежи: сборник статей по материалам XIII всероссийской (национальной) научно-практической конференции молодых ученых. - Курган, 2021. - С. 123-127.
23. Баканов, В. Кормление сельскохозяйственных животных / В. Баканов, В. Менькин. - М.: Агропромиздат, 1989. – 511 с.
24. Барта, Я. Нетрадиционные корма в рационах сельскохозяйственных животных // Я. Барта, Г. Бергнер, Я. Бучко и др. Пер. со словац. и предисл. Э.Г. Филипович. – М.: Издательство «Колос», 1984. - 272 с.
25. Басонов, О.А. Хозяйственно полезные параметры и биологическая характеристика герефордского скота / О.А. Басонов, А.В. Судакова // Аграрный научный журнал. - 2023. - № 12. - С. 90-94.
26. Батуревич, О.А. Перспективы применения в рыбоводстве минералов природного происхождения в соответствии с учетом их физико-химических свойств и эффективность их использования в животноводстве (обзор) / О.А. Батуревич // Рибогосподарська наука України. - 2017. - № 2 (40). - С. 114-145.
27. Батчаева, Ф.М. Интенсификация – основа ускорения развития отрасли коневодства / Ф.М. Батчаева // Аграрная наука, творчество, рост: сборник научных трудов по материалам VIII международной научно-практической конференции. 2018. - С. 116-120.
28. Бахарев, А.А. Характеристика и история формирования мясного скотоводства Тюменской области / А.А. Бахарев, О.М. Шевелева, Г.Н. Беседина // Мир Инноваций. - 2017. - № 1. - С. 65-69.
29. Бгатов, А.В. Способ кормления сельскохозяйственных животных / А.В. Бгатов, С.Л. Гаптар, О.Н. Сороколетов // Инновации и продовольственная безопасность. - 2015. - № 3 (9). - С. 43-46.

30. Белицкий, И.А. Практическое освоение природных цеолитов и перспективы использования нетрадиционного цеолитового сырья / И.А. Белицкий, Б.А. Фурсенко // Природные цеолиты России: Геология, физико-химические свойства и применение в промышленности и охране окружающей среды. Т. 1: Тез. Респуб. совещания "Природные цеолиты России", 25-27 ноября 1991 г., Новосибирск, РАН, Сиб. отд-ние, Объед. ин-т геологии, геофизики и минералогии. - Новосибирск, 1992. - С. 5-10.
31. Белкин, Б.Л. Применение Хотынецких природных цеолитов в животноводстве и ветеринарии / Б.Л. Белкин. - Орёл, 2019. - 44 с.
32. Белобороденко, М.А. Профилактика репродуктивных расстройств у коров / М.А. Белобороденко, Т.А. Белобороденко, А.М. Белобороденко, Д.Ф. Белобороденко, А.В. Дёмкина, В.И. Губский, И.А. Родин, И.И. Дубровин, Ю.А. Писарева // Ветеринария Кубани. - 2016. - № 2. - С. 10-12.
33. Белобороденко, Т. Сапропель и экологически безопасные технологии в профилактике бесплодия коров / Т. Белобороденко, М. Белобороденко, А. Белобороденко // Ветеринария сельскохозяйственных животных. - 2018. - № 7. - С. 46-52.
34. Бельков, Г.И. Система кормопроизводства для высокопродуктивного мясного скота / Г.И. Бельков // Мясное скотоводство - приоритеты и перспективы развития: материалы международной научно-практической конференции, 2018. - С. 136-139.
35. Береговая, Н.Г. Влияние цеолита типа пах на антиоксидантный статус и неспецифическую резистентность организма / Н.Г. Береговая, В.В. Герасименко // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Химия. Биология. Фармация. - 2018. - № 1. - С. 41-52.
36. Богданов, Г.А. Кормление сельскохозяйственных животных / Г.А. Богданов // 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1990. – 624 с.
37. Боголюбова, Н.В. Антиоксидантный статус и качество мяса у сельскохозяйственной птицы и животных при стрессе и его коррекция с помощью адаптогенов различной природы (обзор) / Н.В. Боголюбова, Р.В.

Некрасов, А.А. Зеленченкова // Сельскохозяйственная биология. - 2022. - Т. 57. - № 4. - С. 628-663.

38. Боголюбова, Н.В. Процессы пищеварения и переваримость питательных веществ у откармливаемых бычков при использовании синтетических азотистых соединений с цеолитами / Н.В. Боголюбова, Е.В. Долгошева // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. - 2015. - № 1. - С. 81-85.

39. Богушевский, А.А. Мелиорация в зоне многолетней мерзлоты // А.А. Богушевский. – М.: Колос, 1974. – 254 с.

40. Бугасов, Б.Ж. Некоторые вопросы адаптации импортного мясного скота на севере Казахстана / Б.Ж. Бугасов, Н.И. Татаркина // Вестник государственного аграрного университета Северного Зауралья. – 2016. – №. 3. – С. 34-36.

41. Бугасов, Б.Ж. Продуктивные качества коров абердин-ангусской породы в условиях северного Казахстана / Б.Ж. Бугасов, Н.И. Татаркина // Интеграция науки и практики для развития Агропромышленного комплекса: сборник статей всероссийской научной конференции. - 2017. - С. 21-27.

42. Буковская, З.И. Цеолит в рационах товарного молодняка лисиц / З.И. Буковская // Использование природных цеолитов в народном хозяйстве. – Новосибирск, 1991. - № 2. - С. 138-144.

43. Буянов, М.И. Перспективы разработки месторождений цеолитов на территории Монголии / М.И. Буянов, А.А. Рассказов, Е.С. Горбатов // Стратегия развития геологического исследования недр: настоящее и будущее (к 100-летию МГРИ–РГГРУ): материалы международной научно-практической конференции. В 7-ми томах. 2018. - С. 22-23.

44. Быкова, О.А. Динамика гематологических показателей сухостойных коров при использовании кормовых добавок из местных источников сырья / О.А. Быкова, И.В. Шарыгин // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2016. - № 6 (62). - С. 110-113.

45. Быкова, О.А. Эффективность использования сапропеля и сапроверма "Энергия Еткуля" в рационах молодняка крупного рогатого скота / О.А. Быкова, М.Б. Ребезов, Н.В. Садовников, Н.Д. Овчаренко, Л.Г. Мухамедьярова // Аграрный вестник Урала. - 2017. - № 12 (166). - С. 4-8.
46. Валуйский, П.П. Обмен кобальта у коров / П.П. Валуйский, Р.Н. Одынец // Микроэлементы в животноводстве и растениеводстве: сб. науч. работ. - Фрунзе: «ИЛИМ», 1968. - С. 76-82.
47. Варламова, Е.О. Показатели белкового обмена коров при включении в рацион сапропеля / Е.О. Варламова // Молодежь и наука. - 2016. - № 4. - С. 1.
48. Васильев, А.А. Значение, теория и практика использования гуминовых кислот в животноводстве / А.А. Васильев, А.П. Коробов, С.П. Москаленко, Л.А. Сивохина, М.Ю. Кузнецов // Аграрный научный журнал. - 2018. - № 1. - С. 3-6.
49. Васильев, Р.В. Криогенные процессы сельскохозяйственных земель в центральной части Якутии / Р.В. Васильев // Вестник Якутского государственного университета. - 2006. - Т. 3. - № 4. - С. 110-113.
50. Васильева, Т.И. Вещественный состав, свойства и минералогическая характеристика основных типов почв Центральной и Южной Якутии: автореферат диссертации на соискание уч. степени кандидата биологических наук, Томск, 2013. - 19 с.
51. Веротченко, М.А. Использование минеральных энтеросорбентов для стабилизации обмена веществ и улучшения качества животноводческой продукции / М.А. Веротченко, Н.В. Боголюбова // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. - 2017. - № 3 (35). - С. 14-18.
52. Веротченко, М.А. Морфологические показатели крови телят и коров при использовании в кормлении минеральной добавки вермикулит / М.А. Веротченко // Повышение конкурентоспособности животноводства и задачи кадрового обеспечения: материалы XXV международной научно-

практической конференции. - Российская академия менеджмента в животноводстве. 2019. - С. 354-362.

53. Веротченко, М.А. Особенности минерального обмена у коров при использовании в кормлении хитозана и цеолита / М.А. Веротченко // Актуальные проблемы ветеринарной медицины, зоотехнии и биотехнологии: сборник научных трудов международной учебно-методической и научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня основания ФГБОУ ВО МГАВМиБ - МВА имени К.И. Скрябина. - ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии - МВА имени К.И. Скрябина». 2019. - С. 212-214.

54. Веселухин, Р.В. Стимулирование продуктивности овец медно-серной подкормкой / Р.В. Веселухин // Биологическая роль меди. Симпозиум, состоявшийся в Москве 4-6 апреля 1967 г. - М.: «Наука», 1970. - С. 219-225.

55. Винокуров, А.В. Технология выращивания молодняка крупного рогатого скота в КФХ «Латышев С.П.» до года / А.В. Винокуров, В.В. Сысолятина // Аграрная наука в инновационном развитии сельского хозяйства Якутии: сборник научных статей. - Якутск, 2020. - С. 55-58.

56. Винокуров, И.Н. Традиционная культура народов Севера: продуктивное коневодство Северо-Востока Якутии / И.Н. Винокуров. – Новосибирск: Наука, 2009. – 256 с.

57. Винокурова, Д.Е. Современное состояние и развитие животноводства в Республике Саха (Якутия) / Д.Е. Винокурова, М.Н. Прохорова // Вопросы современной экономики. - 2013. - № 4 (4). - С. 95-112.

58. Владимиров, Н.И. Кормление сельскохозяйственных животных / Н.И. Владимиров, Л.Н. Черемнякова, В.Г. Луницын, А.П. Косарев, А.С. Попеляев. - Барнаул: Изд-во АГАУ, 2008. - 211 с.

59. Волгин, В.И. Полноценное кормление молочного скота – основа реализации генетического потенциала продуктивности: монография / В.И. Волгин, Л.В. Романенко, П.Н. Прохоренко, З.Л. Федорова, Е.А. Корочкина. –

М.: Всероссийский научно-исследовательский институт генетики и разведения сельскохозяйственных животных, 2018. - 260 с.

60. Волков, В.В. Сапропель как кормовая добавка в животноводстве / В.В. Волков, Л.М. Осинская, А.Е. Беленькая, Е.А. Волкова // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. - 2023. - № 11 (220). - С. 29-36.

61. Воробьев, А.Л. Использование отходов лесозаготовок в качестве сырья для получения кормовых добавок / А.Л. Воробьев, А.А. Калачев, С.В. Залесов // Леса России и хозяйство в них. - 2018. - № 3 (66). - С. 65-72.

62. Вяйзенен, Г.Н. Влияние типов кормления на молочную продуктивность коров / Г.Н. Вяйзенен, А.И. Токарь, Н.А. Иванова // Аграрная наука. - 2010. - № 7. - С. 25-26.

63. Вяйзенен, Г.Н. Влияние травяного типа кормления коров на биохимические показатели крови / Г.Н. Вяйзенен, Г.А. Вяйзенен, Р.Р. Даутов, М.А. Радьков, А.Г. Вяйзенен, В.Д. Некрасов // Аграрная наука. - 2008. - № 3. - С. 21-22.

64. Вяйзенен, Г.Н. Кормовые добавки в кормлении коров при затухании лактации / Г.Н. Вяйзенен, В.М. Маринец, Р.М. Маринец, А.Е. Барашков // Главный зоотехник. - 2019. - № 5. - С. 25-37.

65. Вяйзенен, Г.Н. Особенности кормления коров в летний период / Г.Н. Вяйзенен, Р.Р. Даутов // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. - 2011. - № 6. - С. 9-19.

66. Вяйзенен, Г.Н. Особенности кормления коров в летний период / Г.Н. Вяйзенен, Р.Р. Даутов // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. - 2012. - № 4. - С. 16-27.

67. Вяйзенен, Г.Н. Система кормления коров на протяжении лактации / Г.Н. Вяйзенен, Н.А. Иванова // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. - 2012. - № 5. - С. 26-35.

68. Гавва, Е.И. Обусловленность воспроизводительных функций коров аратипическими факторами / Е.И. Гавва // Молодежь и наука. - 2017. - № 4-2. - С. 34.
69. Гаврилова, М.К. Климат Центральной Якутии // М.К. Гаврилова. – Якутск: Якут. кн. изд-во, 1962. – 51 с.
70. Гайирбегов, Д. Влияние типа кормления на переваримость питательных веществ рационов и интенсивность роста бычков калмыцкой породы / Д. Гайирбегов, Д. Манджиев // Молочное и мясное скотоводство. - 2013. - № 7. - С. 31-32.
71. Гайнуллина, М.К. Использование диатомита в кормлении кроликов / М.К. Гайнуллина, А.М. Цветкова, Р.Ф. Галимзянов // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. - 2013. - Т. 49. - № 2-1. - С. 170-173.
72. Гамидов, М.Г. Природные минеральные ресурсы и биологические основы их применения в сельском хозяйстве / М.Г. Гамидов // Вестник Дальневосточного государственного аграрного университета. - 2007. - № 2 (2). - С. 55-60.
73. Гамко, Л.Н. Влияние природной минеральной добавки на продуктивность молодняка крупного рогатого скота при однотипном кормлении / Л.Н. Гамко, О.С. Куст // Аграрная наука. - 2014. - № 3. - С. 19-20.
74. Гамко, Л.Н. Эффективность действия цеолита, содержащего трепел, при силосном типе кормления молодняка крупного рогатого скота / Л.Н. Гамко, О.С. Куст // Аграрная наука. - 2014. - № 6. - С. 23-24.
75. Гармаев, Б.Ц., Сиразиев, Р.З., Гомбоев, Б.Н., Гармаева, Б.Ц. Средство для повышения продуктивности овец // Патент на изобретение RU 2595170 С1, 20.08.2016. Заявка № 2015115450/13 от 23.04.2015.
76. Георгиевский, В.И. Минеральное питание животных / В.И. Георгиевский, Б.Н. Анненков, В.Т. Самохин. – М.: Колос, 1979. – 471 с.
77. Герунов, Т.В. Стресс и иммуносупрессия: возможности фармакокоррекции / Т.В. Герунов, Л.К. Герунова, Ю.Н. Федоров, В.И.

- Герунов, Е.А. Чигринский // Вестник Марийского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. - 2023. - Т. 9. - № 3 (35). - С. 271-281.
78. Гершкорон, Ф.А. Экологическая физиология / Ф.А. Гершкорон. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, Институт фундаментальной биологии и биотехнологии, 2017. - 56 с.
79. Годжиев, Р.С. Повышение молочной продуктивности коров при использовании в рационе высокоэнергетических кормов / Р.С. Годжиев, О.К. Гогаев, Г.С. Тукфатулин // Известия Горского государственного аграрного университета. - 2018. - Т. 55. - № 3. - С. 37-41.
80. Головань, В. Особенности кормления коров в зимний период / В. Головань, Н. Подворок // Главный зоотехник. - 2005. - № 11. - С. 35-36.
81. Голохваст, К.С. Цеолиты: обзор биомедицинской литературы / К.С. Голохваст, А.М. Паничев // Успехи наук о жизни. - 2009. - № 1. - С. 118-152.
82. Голубков, А.И. Влияние стресс-факторов на жизнеспособность быков-спермодоноров при смене среды обитания / А.И. Голубков, В.К. Аджибеков, А.А. Голубков, Ф.С. Мирвалиев, А.И. Кузнецов // Вестник КрасГАУ. - 2018. - № 2 (137). - С. 52-61.
83. Голушко, О.Г. Рациональное использование сапропеля в кормлении высокопродуктивных коров / О.Г. Голушко, М.А. Надаринская, А.И. Козинец // Bulletin Institute of Agriculture of Steppe Zone NAAS of Ukraine. - 2016. - № 11. - С. 144-151.
84. Горизонтов, П.Д. Стресс и система крови / П.Д. Горизонтов, О.И. Белоусова, М.И. Федотова. - М.: Медицина, 1983. – 240 с.
85. ГОСТ 4808-87 Сено. Технические условия.
86. ГОСТ 9793-2016 Мясо и мясные продукты. Методы определения влаги.
87. ГОСТ 9959-91 Продукты мясные. Общие условия проведения органолептической оценки.
88. ГОСТ 9959-2015 Мясо и мясные продукты. Общие условия проведения органолептической оценки.

89. ГОСТ 13496.1-98 Комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания натрия и хлорида натрия.
90. ГОСТ 13496.2-91 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Метод определения сырой клетчатки.
91. ГОСТ 13496.3-92 Комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения влаги.
92. ГОСТ 13496.12-98 Комбикорма, комбикормовое сырье. Метод определения общей кислотности.
93. ГОСТ 13496.13-75 Комбикорма. Методы определения запаха, зараженности вредителями хлебных запасов.
94. ГОСТ 13496.15-97 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания сырого жира.
95. ГОСТ 13496.17-95 Корма. Методы определения каротина.
96. ГОСТ 13496.19-93 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания нитратов и нитритов.
97. ГОСТ 18057-88 Корма грубые. Метод выделения микроскопических грибов.
98. ГОСТ 23042-2015 Мясо и мясные продукты. Методы определения жира.
99. ГОСТ 23637-90 Сенаж. Технические условия.
100. ГОСТ 25011-2017 Мясо и мясные продукты. Методы определения белка.
101. ГОСТ 26226-95 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения сырой золы.
102. ГОСТ 26570-95 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения кальция.
103. ГОСТ 26657-97 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания фосфора.
104. ГОСТ 26928-86 Продукты пищевые. Метод определения железа.
105. ГОСТ 27548-97 Корма растительные. Методы определения содержания влаги.
106. ГОСТ 27978-88 Корма зеленые. Технические условия.

107. ГОСТ 32226-2013 Мясо. Разделка конины и жеребятины на отрубы. Технические условия (Переиздание).
108. ГОСТ 33824-2016 Продукты пищевые и продовольственное сырье. Инверсионно-вольтамперометрический метод определения содержания токсичных элементов (кадмия, свинца, меди и цинка).
109. ГОСТ Р 50466-93 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания азота и сырого протеина.
110. ГОСТ Р 51417-99 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Определение массовой доли азота и вычисление массовой доли сырого протеина. Метод Кьельдаля.
111. ГОСТ Р 51899-2002 Комбикорма гранулированные. Общие технические условия.
112. ГОСТ Р 55452-2013 Сено и сенаж. Технические условия (Издание с Поправкой).
113. ГОСТ Р 56912-2016 Корма зеленые. Технические условия (Переиздание).
114. Государственная программа Республики Саха (Якутия) «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2012-2016 годы». – Якутск, 2011. - С. 1-26.
115. Государственная программа Республики Саха (Якутия) «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2020-2024 годы». – Якутск, 2019.
116. 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 научно-практической конференции, посвященной 100-летию образования Якутской АССР, (Арктический государственный агротехнологический университет, 9 февраля 2022 г.). - Якутск: Издательский дом СВФУ, 2022. - С. 98-100.

117. 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
118. 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; Дальневосточный ГАУ; ФВМЗ. - Благовещенск: Изд-во Дальневосточного ГАУ, 2020. - С. 18-27.
119. 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.
120. 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
121. 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) научно-практической конференции молодых ученых, (Новосибирский ГАУ, ВШЭ, 08-09 декабря 2022 г.). - Новосибирск: Издательский центр Новосибирского ГАУ "Золотой колос", 2023. - С. 150-152.
122. Григорьев, М.Ф. Выращивание молодняка коз с использованием в их рационах нетрадиционных кормовых добавок / М.Ф. Григорьев // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2021. - № 4. - С. 155-161. DOI:10.18286/1816-4501-2021-4-155-161

123. 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. 110-115.
124. Григорьев, М.Ф. Использование местных нетрадиционных кормовых добавок в выращивании молодняка крупного рогатого скота / М.Ф. Григорьев // Научная жизнь. - 2017. - № 3. - С. 75-83.
125. Григорьев, М.Ф. Использование местных нетрадиционных кормовых добавок в кормлении сельскохозяйственных животных и птиц Якутии / М.Ф. Григорьев, Н.М. Черноградская, А.И. Григорьева // Актуальные проблемы молодежной науки в развитии АПК: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, ч. 2 (г. Курск, 11-13 декабря 2019 г.). - Курск: Изд-во Курской ГСХА, 2020. - С. 131-136.
126. Григорьев, М.Ф. Использование цеолита Хонгуриинского 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.
127. 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: ФГБОУ ВО Вятская ГСХА, 2019. - С. 65-68.
128. 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.

129. Григорьев, М.Ф. Об использовании местных нетрадиционных кормовых добавок в мясном животноводстве РС(Я) / М.Ф. Григорьев, Н.М. Черноградская, А.В. Чугунов // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. - 2014. - № 6-1. - С. 155-157.

130. Григорьев, М.Ф. Оптимизация энергетического и белкового питания сельскохозяйственных животных за счет использования кормовых добавок / М.Ф. Григорьев, В.А. Солошенко, В.М. Мохначевский, А.И. Григорьева, В.И. Борисов // Вызовы и перспективы аграрной науки и образования: сборник статей Арктический государственный агротехнологический университет. – Якутск: Издательский дом СВФУ, 2021. – С. 3-6.

131. Григорьев, М.Ф. Откорм молодняка крупного рогатого скота в КХ "Комплекс" Чурапчинского улуса / М.Ф. Григорьев, Н.М. Черноградская // Теоретические и практические аспекты развития современной науки: материалы IX международной научно-практической конференции. Под редакцией А.Ф. Долматова. 2013. - С. 45-48.

132. Григорьев, М.Ф. Переваримость и использование питательных веществ молодняком крупного рогатого скота при скармливании цеолито-минеральной добавки / М.Ф. Григорьев // Главный зоотехник. - 2024. - № 8. - С. 3-12. DOI: 10.33920/sel-03-2408-01

133. 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. - С. 76-81. DOI: 10.55170/1997-3225-2024-9-3-76-81

134. 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>
135. 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](https://doi.org/10.34655/bgsha.2019.55.2.007)
136. 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.
137. 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 научно-практической конференции, посвященной 65-летию высшего аграрного образования в Республике Саха (Якутия), (Арктический государственный агротехнологический университет, 4-5 ноября 2021 г.). - Якутск: Издательский дом СВФУ, 2021. - С. 93-95.
138. Григорьев, М.Ф. Эффективность комплексного использования нетрадиционных добавок в кормлении лошадей / М.Ф. Григорьев // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. - 2024. - № 8. - С. 41-47. DOI: [10.33920/sel-05-2408-05](https://doi.org/10.33920/sel-05-2408-05)
139. Григорьев, М.Ф. Эффективность комплексного применения нетрадиционных добавок в кормлении молодняка крупного рогатого скота / М.Ф. Григорьев // Главный зоотехник. - 2024. - № 7. - С. 17-23. DOI: [10.33920/sel-03-2407-02](https://doi.org/10.33920/sel-03-2407-02)
140. Григорьев, М.Ф. Эффективность местных нетрадиционных кормовых добавок в кормлении лошадей / М.Ф. Григорьев // Кормление

сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. - 2024. - № 7. - С. 54-60. DOI: 10.33920/sel-05-2407-05

141. 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.

142. 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.

143. Григорьев, М.Ф., Григорьева, А.И. Использование нетрадиционных кормовых добавок в животноводстве // Свидетельство о регистрации базы данных 2022620078, 12.01.2022. Заявка № 2021623313 от 27.12.2021. – 1 с.

144. Гридюшко, И.Ф. Озёрные сапропели в кормлении молодняка крупного рогатого скота / И.Ф. Гридюшко, Ю.В. Истранин // Приоритетные и инновационные технологии в животноводстве – основа модернизации агропромышленного комплекса России: сборник научных статей. 2018. - С. 192-198.

145. Грингоф, И.Г. Климат, погода и пастбищное животноводство // И.Г. Грингоф, О.Л. Бабушкин. - Обнинск: ГУ ВНИИГМИ-МЦД, 2010. – 352 с.

146. Губеева, Е.Г. Изучение гистоструктуры печени цыплят-бройлеров при хронической интоксикации имидаклопридом на фоне применения сорбентов / Е.Г. Губеева, К.Ф. Халикова, Д.В. Алеев, В.И. Егоров, В.Р. Саитов, К.Х. Папуниди // Ветеринарный врач. - 2019. - № 1. - С. 8-12.

147. Гузенко, В.И. Влияние концентратного типа кормления коров на производство молока / В.И. Гузенко, И.А. Василенко // Современные ресурсосберегающие инновационные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции в СКФО 78-я научно-практическая конференция, приуроченная к 75-летию юбилею заслуженного деятеля науки РФ, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Николая Захаровича Злыднева. 2014. - С. 35-39.

148. Гузенко, В.И. Пастбищные корма и эффективность их использование в овцеводстве: монография / В.И. Гузенко. - Ставрополь: Изд-во СтГАУ "АГРУС", 2004. - 136 с.
149. Дарбасов, В.Р. Особенности развития продовольственного рынка Якутии: оценка уровня потребления продуктов питания и продовольственного обеспечения населения / В.Р. Дарбасов, В.М. Баишева, Е.Я. Федорова, М.Н. Охлопков // Региональная экономика и управление: электронный научный журнал. - 2017. - № 2 (50). - С. 28. - URL: <https://eee-region.ru/article/5028/> (дата обращения 31.06.2019).
150. Дарвин, Ч. Происхождение видов путем естественного отбора / Ч. Дарвин. - Соч., т. 3; Под ред. А.Д. Некрасова. - М.: Изд-во АН СССР, 1939. - 831 с.
151. Дарьин, А.И. Природный премикс и сорбент в кормлении животных и птицы / А.И. Дарьин, Н.Н. Кердяшов // Нива Поволжья. - 2017. - № 3 (44). - С. 21-27.
152. Дашинамаев, Б.Ц. Эффективность альбамелина с добавлением природного цеолита при гельминтозах пищеварительного тракта овец / Б.Ц. Дашинамаев, С.Б. Жамбалов, А.А. Тяпина // Современное состояние и перспективы научного обеспечения сельского хозяйства Восточной Сибири. - Чита, 2013. - С. 134-136.
153. Двинская, Л.М. Витаминное питание сельскохозяйственных животных: рекомендации / Л.М. Двинская, Л.В. Решетова, М.В. Сорокин, Т.Е. Рябых, Е.А. Петухова, Н.Т. Емелина, Р.Ф. Бессарабова, В.А. Крохина, Е.А. Махаев, А.А. Городецкий, И.А. Егоров, С.М. Паенок, Ю.А. Соколов, В.Г. Мемедейкин, Н.Ш. Перельдик, В.Ф. Кладовщиков, А.З. Гребенюк, Б.Л. Герасимов, Г.М. Почерняева, Л.Г. Винокурова, А.Г. Ключковский, А.Я. Антонов. - 1989. - 72 с.
154. Дергачев, А.Л. Тенденции развития минерально-сырьевого комплекса на рубеже веков / А.Л. Дергачев, В.И. Старостин // Вестник Московского университета. Серия 4: Геология. - 2018. - № 1. - С. 3-15.

155. Десяткин, Р.В. Почвы аласов Лено-Амгинского междуречья // Р.В. Десяткин. - Якутск, изд-во ЯФ СО АН СССР, 1984. – 168 с.
156. Дзагуров, Б.А. Гранулированная сухая зерновая барда с бентонитом в рационах кормления кур-несушек / Б.А. Дзагуров, С.А. Калоев // Известия Горского государственного аграрного университета. - 2020. - Т. 57. - № 1. - С. 37-44.
157. Дзагуров, Б.А. Использование бентонита в кормлении дойных коров / Б.А. Дзагуров, Р.Х. Гадзаонов, А.Г. Карлов // Известия Горского государственного аграрного университета. - 2020. - Т. 57. - № 1. - С. 54-60.
158. Долгов, В.А. Методические рекомендации для использования экспресс-метода биологической оценки продуктов и кормов // В.А. Долгов, В.П. Нелгобит, В.Я. Шаблий, Б.П. Суханов. - М.: ВАСХНИЛ, 1990. – 78 с.
159. Дунин, И.М. Реальные возможности достижения селекционного прогресса в мясном скотоводстве / И.М. Дунин, Н.П. Сударев, Е.Г. Альбокринов // Инновационное развитие племенного животноводства и кормопроизводства в РФ. Под общей ред. Н.П. Сударева, 2018. - С. 25-28.
160. Егоров, А.Д. Микроэлементы в почвах и лугопастбищных растениях мерзлотных ландшафтов Якутии // А.Д. Егоров, Д.В. Григорьева, Т.Т. Курилюк, Н.Н. Сазонов. - Якутск, 1970. - 287 с.
161. Егоров, А.Д. Основные закономерности распределения микроэлементов в таежно-мерзлотных ландшафтах Якутии / А.Д. Егоров, Д.В. Григорьева, Н.Н. Сазонов // Мерзлота и почва. - Вып. 2. - Якутск, 1972 – С. 48-54.
162. Ежкова, А.М. Наноструктурные агроминералы для улучшения физико-химических и микробиологических показателей мяса / А.М. Ежкова, Г.Я. Сафиуллина, Д.В. Ежков, К.Г. Валеулов // Вестник Технологического университета. - 2017. - Т. 20. - № 18. - С. 138-141.
163. Ежова, О.Ю. Влияние цеолита на обмен веществ и воспроизводительные качества уток / О.Ю. Ежова, А.Я. Сенько, М.Г. Маслов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2017. - № 1 (63). - С. 162-165.

164. Еловская, Л.Г. Районирование и мелиорация мерзлотных почв Якутии // Л.Г. Еловская, А.К. Коноровский; Отв. ред. И.П. Щербаков. – Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1978. – 178 с.
165. Ермолова, Е.М. Влияние сапропеля на продуктивность коров и химический состав молока / Е.М. Ермолова // АПК России. - 2016. - Т. 75. - № 1. - С. 15-19.
166. Ермолова, Е.М. Состав молока при использовании сапропеля в рационах дойных коров / Е.М. Ермолова, С.А. Гриценко, А.А. Белооков, Р.Р. Фаткуллин, А.А. Овчинников // Актуальные вопросы биотехнологии и ветеринарных наук: теория и практика: материалы национальной научной конференции Института ветеринарной медицины. 2019. - С. 161-165.
167. Жазылбеков, Н.А. Кормление сельскохозяйственных животных, птиц и технология кормов в современных условиях: справочное пособие. 2-е переработанное и дополненное издание. / Н.А. Жазылбеков, М.А. Кинеев, А.А. Тореханов, А.И. Ашанин, А.И. Мырзахметов, Б.С. Сейдалиев, К.П. Таджикиев. – Алматы: ТОО Издательство "Бастау", 2008. - 436 с.
168. Животноводы республики обсудили о состоянии и проблемах селекционно-племенного дела в Якутии. - Электронный ресурс. - URL: <https://minsel.sakha.gov.ru/news/front/view/id/2887191> (дата обращения 30.03.2018)
169. Жиенбаева, С.Т. Перспективы применения минерала вермикулита в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы / С.Т. Жиенбаева, А.М. Ермуканова // Фундаментальные и прикладные научные исследования: актуальные вопросы, достижения и инновации: материалы международной (заочной) научно-практической конференции. Под общей редакцией А.И. Вострецова. 2019. - С. 28-35.
170. Житенко, П.Б. Оценка продуктов животноводства // П.Б. Житенко. - М.: Россельхозиздат, 1987. – 70 с.
171. Жолнин, А.В. Общая химия / А.В. Жолнин; под ред. В.А. Попкова, А.В. Жолнина. - 2012. - 400 с.

172. Забелина, М.В. Характеристика молочной продуктивности симментальских коров в стадах с разным уровнем обеспеченности кормами / М.В. Забелина, Е.В. Радаева, Е.И. Анисимова // Труды Кубанского государственного аграрного университета. - 2022. - № 95. - С. 150-156.
173. Закон Республики Саха (Якутия) «О развитии сельского хозяйства в Республике Саха (Якутия)» от 26 апреля 2016 года 1619-3 N 791-V. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/439048908>
174. Зенькова, Н.Н. Научно-практические рекомендации по планированию и производству кормов для дойного стада: методические рекомендации / Н.Н. Зенькова, В.Г. Микуленок. - Витебск: ВГАВМ, 2018. - 36 с.
175. Зиянгирова, С.Р. Зависимость продуктивности овец романовской породы от использования добавок "Биогумитель" и "Глауконит" в рационе кормления / С.Р. Зиянгирова, Р.Р. Сайфуллин // Аллея науки. - 2018. - Т. 1. - № 8 (24). - С. 327-330.
176. Зоотеев, В.С. Природные сорбенты в комбикормах для молочного скота: монография / В.С. Зоотеев, С.В. Зоотеев. - Кинель: РИЦ СГСХА, 2016. - 308 с.
177. Иванов, Е.А. Хвойная мука в рационе лактирующих коров / Е.А. Иванов, О.В. Иванова, В.А. Терещенко // Научное обеспечение животноводства Сибири: материалы III международной научно-практической конференции. 2019. - С. 137-140.
178. Иванов, П.И. Эффективность использования рационов сеного типа в кормлении козوماتок оренбургской породы / П.И. Иванов, М.А. Сечина // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2009. - № 4 (24). - С. 79-80.
179. Иванов, Р.В. Включение хонгурина в рацион молодняка лошадей при зимнем стационарном кормлении / Р.В. Иванов // Перспективы применения цеолитовых пород месторождения Хонгуруу: сборник научных трудов. - Якутск: ЯНЦ СО РАН, 1993. - С. 38-40.

180. Иванов, Р.В. Научные основы совершенствования технологии кормления и содержания лошадей якутской породы: диссертация на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук. - Якутск, 2000. – 368 с.
181. Иванова, Л.А. Физико-химическая трансформация минерала вермикулита в субстрат для выращивания растений / Л.А. Иванова, В.В. Котельников, А.Е. Быкова // Вестник Мурманского государственного технического университета. - 2006. - Т. 9. - № 5. - С. 883-889.
182. Иванова, Т. Анализ минерализации и трансформации органических веществ, в том числе сапропелей / Т. Иванова, Н. Павлов, Е. Керечанина // Аналитика. - 2014. - № 6 (19). - С. 62-73.
183. Ижболдина, С.Н. Переваримость питательных веществ кормов при сенажном и силосном типах кормления коров / С.Н. Ижболдина, П.А. Аккузин, Н.В. Метелев, Л.Р. Мухачева // Научный потенциал - аграрному производству: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 450-летию вхождения Удмуртии в состав России. Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. - 2008. - С. 3-7.
184. Иксанов, Р.Г. Адсорбенты в лечении и профилактике желудочно-кишечных расстройств у телят крупного рогатого скота / Р.Г. Иксанов, М.С. Саввинова // Добыча, переработка и применение природных цеолитов: материалы Всесоюзной научно-технической конференции по добыче, переработке и применению природных цеолитов. 1989. - С. 425-428.
185. Иргашев, Т.А. Влияние бентонита и премикса в кормлении ремонтных телок на обмен азота / Т.А. Иргашев, Ф.Н. Байгенов // Научное обеспечение безопасности и качества продукции животноводства: сборник статей по материалам Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. 2019. - С. 87-90.
186. Калашников, А.П. Кормление молочного скота / А.П. Калашников. – М.: Колос, 1978. – 255 с.
187. Калашников, А.П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Справочное пособие. 3-е издание переработанное и дополненное. /

Под ред. А.П. Калашникова, В.И. Фисинина, В.В. Щеглова, Н.И. Клейменова. – М.: Россельхозакадемия. – 2003. – 456 с.

188. Калашников, А.П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Справочное пособие. / Под ред. А.П. Калашникова, Н.И. Клейменова, В.Н. Баканова. - М.: Агропромиздат, 1985. - 352 с.

189. Калашников, А.П. О нормах и рационах кормления сельскохозяйственных животных (по поводу 30-го издания детализированных норм) / А.П. Калашников // Зоотехния. – 2007. - № 5. – С. 7-9.

190. Калашников, В.В. Кормление лошадей / В.В. Калашников, И.Ф. Драганов, В.Г. Мемедейкин. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 224 с.

191. Калинина, Я.Е. Применение сапропеля в качестве кормовой добавки в кормлении сельскохозяйственных животных / Я.Е. Калинина, З.А. Хайдуков, С.В. Шерстобитов // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: сборник материалов ЛIII международной студенческой научно-практической конференции. 2019. - С. 303-308.

192. Калининский, Р.Г. Симментальская порода крупного рогатого скота в Якутии / Р.Г. Калининский, А.Г. Черкашина // Аграрная наука в инновационном развитии сельского хозяйства Якутии: сборник научных статей. - Якутск, 2020. - С. 61-63.

193. Камалдинов, Е.В. Фонд эритроцитарных антигенов и хромосомная нестабильность у якутского скота / Е.В. Камалдинов, О.С. Короткевич, В.Л. Петухов // Сельскохозяйственная биология. - 2011. - Т. 46. - № 2. - С. 51-56.

194. Карабаев, Ж.А. Методические аспекты изучения акклиматизации животных / Ж.А. Карабаев, С.Н. Бекишева // Успехи современного естествознания. - 2015. - № 3. - С. 141-145.

195. Карамаев, С.В. Влияние типа кормления на обмен веществ и продуктивные качества коров голштинской породы / С.В. Карамаев, А.С. Карамаева, В.С. Карамаев // Нива Поволжья. - 2015. - № 4 (37). - С. 61-67.

196. Карпенко, Л.Ю. Клиническая биохимия в диагностике болезней лошадей / Л.Ю. Карпенко. – Санкт-Петербург: СПбГАВМ, 2006. – 59 с.

197. Карташова, А.Н. Технологическое обеспечение комфортных условий выращивания телят / А.Н. Карташова, И.В. Щебеток // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. - 2020. - № 23-2. - С. 199-206.
198. Качмазов, Д.Г. Использование цеолитовых туфов Южной Осетии в сельском хозяйстве / Д.Г. Качмазов // Успехи современного естествознания. - 2019. - № 3-2. - С. 193-197.
199. Кемешов, Ж.О. Влияние экологических факторов на физиологическое состояние телок и коров / Ж.О. Кемешов, Б.А. Курманов, А.А. Жанабаев // Инновационные векторы развития АПК: перспективы повышения продуктивности животноводства и продовольственной безопасности: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. - Омск, 2023. - С. 52-55.
200. Кердяшов, Н.Н. Кормление сельскохозяйственных животных с использованием местных нетрадиционных кормовых добавок: монография / Н.Н. Кердяшов. - Пенза, 2007. - 177 с.
201. Киргинцев, Б.О. Использование хвои в кормлении сельскохозяйственных животных / Б.О. Киргинцев, А.Е. Беленькая, Г.А. Ярмоц // Интеграция науки и практики для развития Агропромышленного комплекса: сборник статей Всероссийской научной конференции. 2017. - С. 229-234.
202. Кирейчева, Л.В. Сапропели – состав, свойства, применение / Л.В. Кирейчева О.Б. Хохлова. – М.: Рома, 1998. – 24 с.
203. Кирикович, С.А. Влияние экзогенных факторов на продуктивность, сохранность и естественную резистентность животных / С.А. Кирикович, Ю.К. Кирикович, А.А. Курепин // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. - 2012. - Т. 2. - № - 1. - С. 264-272.
204. Кириллов, Н.А. Реакция иммунной системы на воздействие стрессового фактора / Н.А. Кириллов, А.И. Волкова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2010. - № 2 (26). - С. 189-191.

205. Киселев, Ю.А. Приспособленность якутского скота к холоду в сравнении с другими породами // Ю.А. Киселев / О физиолога-биохимических и генетических проблемах Севера: тез. докл. - Якутск, 1971. - С. 71-74.
206. Кислицына, Т.С. Детоксикация почв, загрязненных тяжелыми металлами / Т.С. Кислицына, Д.С. Платонова // Безопасность городской среды: материалы V международной научно-практической конференции. Под ред. Е.Ю. Тюменцевой. 2018. - С. 180-182.
207. Кислякова, Е.М. Органический хром в кормлении коров / Е.М. Кислякова, А.А. Ломаева // Научно обоснованные технологии интенсификации сельскохозяйственного производства: материалы международной научно-практической конференции в 3-х томах. Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2017. - С. 61-65.
208. Клейменов, Н.И. Кормление молодняка крупного рогатого скота / Н.И. Клейменов. - М.: Агропромиздат, 1987. - 271 с.
209. Клейменов, Н.И. Эффективность различных типов кормления телят / Н.И. Клейменов. - Москва, 1963. - 96 с.
210. Клименко, В.П. Качественные объемистые корма - основа полноценных рационов для высокопродуктивного скота / В.П. Клименко // Адаптивное кормопроизводство. - 2019. - № 3. - С. 102-115.
211. Клименко, В.П. Качественные объемистые корма - основной фактор повышения продуктивного долголетия молочного скота и улучшения среды обитания / В.П. Клименко // Многофункциональное адаптивное кормопроизводство средообразующие функции кормовых растений и экосистем. Российская академия сельскохозяйственных наук, Всероссийский научно-исследовательский институт кормов им. В.Р. Вильямса. - Москва, 2014. - С. 79-88.
212. Климов, С.М. Развитие системы кормоподготовки в условиях Республики Саха (Якутия) / С.М. Климов, Н.П. Александров, В.П. Гуляев, И.Н. Матвеев, Г.А. Соловьев // АгроЭкоИнфо. - 2018. - № 1 (31). - С. 26.

213. Ковалева, Г.П. Влияние некоторых паратипических факторов на воспроизводительные способности крупного рогатого скота / Г.П. Ковалева, М.Н. Лапина, Н.В. Сулыга, В.А. Витол // Известия Горского государственного аграрного университета. - 2017. - Т. 54. - № 2. - С. 93-97.
214. Ковальский, В.В. Геохимическая экология // В.В. Ковальский. - М.: Наука, 1974. - 280 с.
215. Козлов, А.С. Влияние различных типов кормления и способов скармливания кормов на потребление корма, переваримость питательных веществ и их продуктивное использование у молочных коров / А.С. Козлов, А.А. Дедкова, С.В. Мошкина, И.А. Козлов, Ю.Б. Феофилова, Н.В. Абрамкова // Проблемы биологии продуктивных животных. - 2009. - № 4. - С. 67-76.
216. Козлов, В.А. Супрессорная активность лимфоцитов периферической крови при действии различных стрессоров / В.А. Козлов, И.Г. Цырлова, В.В. Чегмякова // Иммунология. - 1984.- № 3. - С. 75-77.
217. Козлова, Т.В. Биохимические показатели крови животных при силосном типе кормления / Т.В. Козлова, Г.Н. Прокофьева // Инновационное развитие животноводства и кормопроизводства в Российской Федерации: Всероссийская научно-практическая конференция. Тверская государственная сельскохозяйственная академия, 2012. - С. 84-86.
218. Койнова, А.Н. Секреты сбалансированного рациона / А.Н. Койнова // Эффективное животноводство. - 2019. - № 8 (156). - С. 101-105.
219. Кокс, Т. Стресс // Т. Кокс. - Москва, 1981. - 216 с.
220. Колесникова, А.И. Влияние стресса животных на качество мяса свиней / А.И. Колесникова // Перспективные этапы развития научных исследований: теория и практика. – 2019. – С. 5-7.
221. Колодезников, К.Е. Кемпендяйские цеолиты новый вид минерального сырья в Якутии. - Якутск: Якутский филиал СО АН СССР, 1984. - 56 с.
222. Колодезников, К.Е. Кемпендяйский цеолитоносный район // К.Е. Колодезников, П.Г. Новгородов, Т.В. Матросова, В.В. Степанов. - Якутск: ЯНЦ СО РАН, 1992. - 68 с.

223. Колодезников, К.Е. Полезные ископаемые Сунтарского района и перспективы их промышленного освоения // отв. ред.: А.Ф. Сафронов, К. Е. Колодезников, В. Ф. Уаров; Ин-т проблем нефти и газа СО РАН [и др.]. - Якутск, 2004. – 143 с.
224. Колодезников, К.Е. Цеолитоносные провинции Востока Сибирской платформы / К.Е. Колодезников; Отв. ред. А.Ф. Сафронов; Рос. акад. наук. Сиб. отд-ние. Ин-т проблем нефти и газа. - Якутск, 2003. – 221 с.
225. Колосов, Ю.А. Овцеводство и козоводство: справочное пособие. Термины и определения (издание 2-е, дополненное) / Ю.А. Колосов, А.И. Яковлев, С.В. Семенченко. - п. Персиановский, 2010. - 40 с.
226. Колосова, Е.И. Земельные ресурсы Якутии и их использование в земледелии / Е.И. Колосова // Земледелие. - 2013. - № 2. - С. 8-9.
227. Колтун, Е.М. Биологическая роль и применение природных минералов в животноводстве / Е.М. Колтун, В.И. Русин // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького. - 2015. - Т. 17. - № 1-1 (61). - С. 66-72.
228. Комиссарова, Т.Н. Мониторинг кормления высокопродуктивных коров в условиях ООО «Племзавод им. Ленина» Ковернинского района Нижегородской области / Т.Н. Комиссарова, В.Н. Батясова, А.А. Ковалева // Основные направления кардинального роста эффективности АПК в условиях цифровизации: сборник материалов международной научно-практической конференции. 2019. - С. 312-318.
229. Комментарии к Закону Республики Саха (Якутия) от 26 апреля 2016 года 1619-З №791-V «О развитии сельского хозяйства в Республике Саха (Якутия)». Министерство сельского хозяйства Республики Саха (Якутия) ГКУ РС(Я) «Центр информационно-консультационного обеспечения сельского хозяйства», Якутск, 2019. - 97 с.
http://apksakha.ru/assets/uploads/2019/12/20/pdf/01.0_Vystuplenie-Plotnikova-S.N.-Zakon-o-razvitii-SH.pdf

230. Коноваленко, Л.Ю. Использование кормовых ресурсов леса в животноводстве: науч. анализ. обзор. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2011. – 52 с.
231. Кононенко, С.И. Пути снижения влияния неблагоприятных кормовых факторов на организм животных / С.И. Кононенко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. - 2016. - № 119. - С. 293-312.
232. Концевенко, В.В. Новая импортзамещающая минерально-сорбционная добавка для животных / В.В. Концевенко, А.В. Денисов, В.М. Дученко, М.Н. Клименко, А.В. Концевенко, С.В. Илющенко // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. - 2017. - № 2 (14). - С. 95-99.
233. Копейкин, А.Д. Влияние питательных веществ в кормах на молочную продуктивность крупного рогатого скота / А.Д. Копейкин // Передовые достижения науки в молочной отрасли: сборник научных трудов по результатам работы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной дню рождения Н.В. Верещагина. 2020. - С. 89-91.
234. Короткова, О.Н. Анализ организации кормовой базы для животноводства в сельскохозяйственных предприятиях Свердловской области / О.Н. Короткова, В.Н. Самойлов // Молодежь и наука. - 2016. - № 6. - С. 106.
235. Косарева, Т.В. Эффективность использования кормовых добавок сапроверм и сапропель в рационах дойных коров / Т.В. Косарева, А.Г. Багирян // Основы и перспективы органических биотехнологий. - 2018. - № 4. - С. 31-36.
236. Косицкий, Г.И. Нервная система и "стресс" (о принципе доминанты в патологии) / Г.И. Косицкий, В.М. Смирнов. – 1970. – 199 с.
237. Коскович, А.С. Специфика стрессоустойчивости в современных условиях / А.С. Коскович // Развитие современных исследований: проблемы и перспективы. – 2020. – С. 28-32.

238. Косолапова, В.Г. Кормовая база - основа совершенствования пород крупного рогатого скота / В.Г. Косолапова // Кормопроизводство. - 2010. - № 8. - С. 40-42.
239. Кочиш, И.И. Зоогигиена / И.И. Кочиш, Н.С. Калюжный, Л.А. Волчкова, В.В. Нестеров // СПб.: Издательство «Лань», 2008. – 464 с.
240. Кощаев, А.Г. Использование бентонита в кормлении сельскохозяйственных животных / А.Г. Кощаев, А.А. Нестеренко, Д.С. Шхалахов // Современные проблемы и перспективы развития агропромышленного комплекса. 2018. - С. 123-126.
241. Кравчик, Е.Г. Использование дойными коровами нутриентов рациона, содержащего смесь сырого кукурузного корма с сапропелем / Е.Г. Кравчик // Сельское хозяйство - проблемы и перспективы: сборник научных трудов. Под редакцией В.К. Пестиса. - Гродно, 2017. - С. 149-155.
242. Кравчик, Е.Г. Переваримость питательных веществ кукурузносапропелевого корма при использовании его в рационах дойных коров / Е.Г. Кравчик // Сельское хозяйство - проблемы и перспективы: сборник научных трудов. Под редакцией В.К. Пестиса. - Гродно, 2018. - С. 114-122.
243. Кравчик, Е.Г. Эффективность использования сырого кукурузного корма и кормовых добавок на его основе в рационах бычков, выращиваемых на мясо / Е.Г. Кравчик // Сельское хозяйство - проблемы и перспективы: сборник научных трудов. Под редакцией В.К. Пестиса. - Гродно, 2017. - С. 155-163.
244. Краснощекова, Т.А. Оптимизация минерального питания молодняка крупного рогатого скота и свиней путем использования хелатных соединений микроэлементов сапропеля / Т.А. Краснощекова, В.А. Рыжков, Р.Л. Шарвадзе, Е.В. Туаева, В.Ц. Нимаева, В.С. Усанов // Зоотехния. - 2016. - № 3. - С. 8-10.
245. Крисанов, А.Ф. О целесообразности круглогодичного однотипного кормления коров / А.Ф. Крисанов, Ф.А. Крисанов, О.М. Литяйкин, В.Г. Лямзина, М.В. Щегарина // Зоотехния. - 2012. - № 7. - С. 5-6.

246. Крупин, Е.О. Метагеномная оценка функциональных групп микроорганизмов в рубце коров / Е.О. Крупин, М.Ш. Тагиров // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. - 2018. - № 4 (40). - С. 12-16.
247. Куна, Т.Дж. Кормление лошадей / Т.Дж. Куна. - М.: Колос, 1983. - 352 с.
248. Курбанов, М.М. Молочная продуктивность и технологические свойства молока коров-первотелок таджикского типа швицезебувидного скота в зависимости от типа кормления / М.М. Курбанов, Ф.М. Раджабов // Современные тенденции сельскохозяйственного производства в мировой экономике: сборник статей. 2016. - С. 484-490.
249. Курдеко, А.П. Стресс у животных в условиях интенсификации и модернизации животноводства / А.П. Курдеко, М.В. Богомольцева // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. - 2017. - Т. 53. - № 2. - С. 84-88.
250. Курылева, Н.В. Гидропоника - как метод выращивания зеленых культур / Н.В. Курылева, А.В. Юрина // Молодежь и наука. - 2016. - № 5. - С. 69.
251. Куст, О.С. Показатели мясной продуктивности бычков на откорме при скармливании цеолитсодержащего трепела // О.С. Куст, Л.Н. Гамко, А.Г. Менякина // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. - 2014. - № 4. - С. 14-18.
252. Лабуда, Я.Х. Кормление сельскохозяйственных животных / Я.Х. Лабуда, П.В. Демченко. - М.: Колос, 1976. - 335 с.
253. Лаврентьев, А.Ю. Цеолиты в кормлении молодняка сельскохозяйственных животных и птицы: монография / А.Ю. Лаврентьев, Е.Ю. Немцева, Н.К. Кириллов. - Чебоксары, 2018. - 212 с.
254. Лагутов, П.А. Мясная продуктивность и качество мяса цыплят-бройлеров при частичной замене основного рациона зеленой подкормкой, выращенной с использованием сапропеля / П.А. Лагутов // БИО. - 2020. - № 5 (236). - С. 8-15.

255. Лапина, М.Н. Влияние голштинизации на продуктивные и воспроизводительные качества скота ярославской породы в Ставропольском крае / М.Н. Лапина, Г.П. Ковалева, Н.В. Сулыга, В.А. Витол // Известия Горского государственного аграрного университета. - 2019. - Т. 56. - № 2. - С. 92-96.
256. Лапистов, А.В. Биоэлементы необходимые для обменных процессов в живых организмах / А.В. Лапистов // Современные достижения ветеринарии и биотехнологии: сборник научных трудов студентов, аспирантов и молодых ученых. - Ставрополь, 2020. - С. 64-68.
257. Латыпова, Г.Ф. Токсичность цеолитов, используемых в качестве кормовой добавки сельскохозяйственной птице / Г.Ф. Латыпова, Ф.Х. Бикташева, З.Л. Халилова // Состояние и перспективы увеличения производства высококачественной продукции сельского хозяйства: материалы VII международной научно-практической конференции, проводимой совместно с Томским сельскохозяйственным институтом - филиалом ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ. 2019. - С. 176-178.
258. Лебедев, П.Т. Методы исследования кормов, органов и тканей животных // П.Т. Лебедев, А.Т. Усович. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Россельхозиздат, 1976. - 389 с.
259. Левантин, Д.Л. Племенная работа в мясном скотоводстве / Д.Л. Левантин // Племенное дело в скотоводстве. - М., 1967. - С. 54-58.
260. Левантин, Д.Л. Теория и практика повышения мясной продуктивности в скотоводстве / Д.Л. Левантин. - М.: Колос, 1966. - 408 с.
261. Левахин, В.И. Интенсивность роста и потери мясной продукции при технологических стрессах у бычков различных пород / В.И. Левахин, Е.А. Ажмулдинов, Ю.А. Ласыгина, М.Г. Титов, Н.И. Рябов // Вестник мясного скотоводства. - 2016. - № 1 (93). - С. 60-65.
262. Левахин, В.И. Использование нетрадиционных кормов, кормовых добавок и биологически активных веществ при производстве говядины: монография / В.И. Левахин, И.Ф. Горлов, В.В. Калашников, В.И. Швиндт,

Ф.Х. Сиразетдинов, А.В. Сало, Ф.И. Калимуллин, Т.Ф. Мавкова. – М.: РАСХН, Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства, Башкирский институт переподготовки и повышения квалификации кадров АПК, 2008. - 404 с.

263. Левахин, В.И. Потери живой массы молодняка крупного рогатого скота различных пород и генотипов при транспортировке и предубойном содержании / В.И. Левахин, Е.А. Ажмулдинов, Ю.А. Ласыгина, М.Г. Титов, Ф.Х. Сиразетдинов, И.А. Бабичева // Вестник мясного скотоводства. - 2017. - № 1 (97). - С. 57-61.

264. Лефлер, Т.Ф. К вопросу об изменении воспроизводительной способности и морфобиохимических показателей крови при использовании хвойно-энергетической добавки в кормлении коров / Т.Ф. Лефлер, А.Е. Луценко, Т.В. Мурзина, Г.М. Жиликова, В.А. Колесников // Вестник КрасГАУ. - 2021. - № 10 (175). - С. 158-164.

265. Лисунова, Л.И. Кормление сельскохозяйственных животных / Л.И. Лисунова; под ред. В.С. Токарева; Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2011. – 294 с.

266. Литовченко, Д.В. Трансферрин и церулоплазмин в сыворотке крови у коров при использовании хотынецких цеолитов и липоевой кислоты / Д.В. Литовченко // Вестник Орловского государственного аграрного университета. - 2017. - № 1 (64). - С. 77-80.

267. Лободин, К.А. Технологические стресс-факторы и механизм их влияния на репродуктивную функцию крупного рогатого скота / К.А. Лободин, Н.М. Лозовой // Технологии и товароведение сельскохозяйственной продукции. 2022. № 2 (19). С. 77-82.

268. Лосякова, Е.В. Качество мяса цыплят-бройлеров, получавших кормовые добавки на основе сапропеля / Е.В. Лосякова, Н.М. Костомахин // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. - 2019. - № 4. - С. 3-10.

269. Лумбунов, С. Удои и воспроизводство улучшит сапропель / С. Лумбунов, Б. Ешижамсоев, С. Ешижамсоева // Животноводство России. - 2016. - № 1. - С. 53-55.
270. Ляшенко, Н.В. Эффективность применения глауконитового песчаника абадзехского месторождения в рационе дойных коров с целью профилактики остеодистрофии / Н.В. Ляшенко, А.В. Ярмоц, М.С. Галичева, А.Н. Ратошный // Труды Кубанского государственного аграрного университета. - 2017. - № 64. - С. 178-181.
271. М 04-10-2007 Методика выполнения измерений массовой доли витаминов А и Е в пробах пищевых продуктов, продовольственном сырье и БАД методом ВЭЖХ с флуориметрическим детектором.
272. М 04-56-2009 п. 9.2-9-3 Продукты пищевые и продовольственное сырье, БАД. Методика измерений массовой доли витаминов В₁ и В₂ флуориметрическим методом с использованием анализатора жидкости «Флюорат-02».
273. Мавкова, Т.Ф. Рубцовое пищеварение и метаболизм у бычков при скормливании природного цеолита / Т.Ф. Мавкова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2008. - № 4 (20). - С. 58-59.
274. Магнус, Э. Роль горнодобывающей промышленности в экономике отдельных стран в период с 1996 по 2016 год / Э. Магнус, Л. Олоф // Горная промышленность. - 2019. - № 6 (148). - С. 84-93.
275. Макаренко, Л.Я. Не признанный, но экономически эффективный, ценный источник минерального питания сельскохозяйственных животных Кузбасса / Л.Я. Макаренко, Г.В. Макаренко // Вестник Российской академии естественных наук. Западно-Сибирское отделение. - 2013. - № 15. - С. 167-169.
276. Макаров, В.А. Технология и режимы производства кормового гранулята с использованием сапропеля / В.А. Макаров, П.Н. Школьников, В.А. Широков // Механизация и электрификация технологических процессов в сельскохозяйственном производстве: сборник научных трудов. - Благовещенск, 2016. - С. 130-133.

277. Макаровец, И.В. Применение кормовой добавки на основе местных источников минерального сырья в практике кормления молодняка крупного рогатого скота на откорме, содержащегося на территории радиоактивного загрязнения / И.В. Макаровец, Е.К. Нилова, С.В. Борисенко // Вестник мясного скотоводства. - 2017. - № 2 (98). - С. 161-167.
278. Макарецев, Н.Г. Кормление сельскохозяйственных животных / Н.Г. Макарецев. - 2-е изд., перераб. и доп. - Калуга: Изд-во науч. 2007. - 608 с.
279. Макарецев, Н.Г. Кормление сельскохозяйственных животных / Н.Г. Макарецев. – Калуга, Изд-во «Ноосфера», 2012. – 640 с.
280. Маликова, М.Г. Влияние использования солеблока "Лизумин" на молочную продуктивность коров / М.Г. Маликова, М.Т. Сабитов, А.Р. Фархутдинова // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. - 2018. - № 11. - С. 54-62.
281. Маликова, М.Г. Влияние скармливания комплексной минеральной кормовой добавки на гематологические показатели крови ярок романовской породы / М.Г. Маликова, М.Т. Сабитов, Ш.А. Тятигачев, Р.С. Искужина / Вестник КрасГАУ. - 2023. - № 11 (200). - С. 237-243.
282. Маликова, М.Г. Применение премиксов на основе цеолита из местных ресурсов в рационах коров / М.Г. Маликова, Ф.М. Шагалиев // Научное обеспечение инновационного развития агропромышленного комплекса регионов РФ: материалы международной научно-практической конференции. - 2018. - С. 829-835.
283. Малыш, М.Н. Экономика сельского хозяйства: практикум / М.Н. Малыш, Т.Н. Волкова, Т.В. Смирнова, Н.Б. Суховольская. – СПб.: Издательство «Лань», 2004. – 224 с.
284. Мальцева, Н.А. Влияние экстракта сапропеля на зоотехнические показатели кур-несушек / Н.А. Мальцева, А.Б. Мальцев, О.А. Ядрищенская, Н.И. Якунина // Матеріали ІІІ міжнародної науково-практичної конференції по птахівництву. 2007. - С. 326-329.

285. Маннапова, Р.Т. Коррекция иммунного статуса лошадей цеолитами и прополисом / Р.Т. Маннапова, А.Д. Шагивалеев // Апитерапия сегодня - с биологической аптекой пчёл в XXI век: материалы II международной научно-практической конференции по апитерапии: 70 лет Башкирскому государственному аграрному университету. Башкирский государственный аграрный университет. 2000. - С. 266-268.
286. Марченко, А.В. Оценка влияния стоимости кормов на экономическую эффективность производства молока / А.В. Марченко // Московский экономический журнал. - 2019. - № 9. - С. 13.
287. Медведская, Т.В. Эффективность применения хвойной муки при эймериозе кроликов / Т.В. Медведская, А.И. Ятусевич // Исследования молодых ученых в решении проблем животноводства: материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и преподавателей сельскохозяйственных учебных заведений и научно-исследовательских учреждений. 2001. - С. 167-168.
288. Мельник, Н.В. Адаптация высокопродуктивного крупного рогатого скота в условиях Российской Федерации / Н.В. Мельник, М.И. Дунин, Р.Н. Мельник, Е.В. Маркова, М.Г. Дунина // Научные основы производства и обеспечения качества биологических препаратов: материалы международной научно-практической конференции молодых ученых. Лосино-Петровский, 2022. - С. 291-299.
289. Мельников, Е.Э. Значение стресса в возникновении инфекционных заболеваний у крупного рогатого скота / Е.Э. Мельников // Молодежь и наука. - 2022. - № 11.
290. Менькин, В. Кормление животных / В. Менькин. - М.: КолосС, 2004 – 360 с.
291. Меркурьева, Е.К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных / Е.К. Меркурьева. - М.: Колос, 1970. - 422 с.
292. Методика изучения откормочных и мясных качеств крупного рогатого скота // ВАСХНИЛ, ВИЖ, ВНИИМП. - М., 1968. - 30 с.

293. Методические рекомендации для использования экспресс-метода биологической оценки продуктов и кормов // под ред. Н.Г. Беленького и др.; - М.: ВАСХНИЛ, 1990. – 9 с.
294. Методические указания по апробации в условиях производства и расчету эффективности научно-исследовательских разработок и физиологии сельскохозяйственных животных // Методика ВАСХНИЛ. – М. – 1984. – 15 с.
295. Мирось, В.В. Овцеводство и козоводство: монография // В.В. Мирось, А.С. Фомина. - Ростов-на-Дону, 2011. - 220 с.
296. Мифтахутдинов, А.В. Качество и безопасность мяса цыплят-бройлеров при коррекции предубойного стресса / А.В. Мифтахутдинов, Э.Р. Сайфульмулюков, Е.А. Ноговицина, Е.А. Мифтахутдинова // Достижения науки и техники АПК. - 2020. - Т. 34. - № 3. - С. 71-74.
297. Михирева, Ю.А. Состав и свойства молока коров на фоне применения сапропелевой кормовой добавки "Биостоль" / Ю.А. Михирева // Биотехнологии - агропромышленному комплексу России: материалы международной научно-практической конференции. - ФГБОУ ВО Южно-Уральский государственный аграрный университет, 2017. - С. 155-161.
298. Мищенко, А.В. Проблема массовых артритов у крупного рогатого скота / А.В. Мищенко, В.А. Мищенко, О.Ю. Черных, Р.А. Кривонос // Ветеринария Северного Кавказа. - 2023. - № 7. - С. 33-49.
299. Молянова, Г.В. Физиолого-биохимическое влияние естественного минерала цеолита воднита на статус коров в природных условиях Среднего Поволжья / Г.В. Молянова, В.И. Максимов, В.С. Григорьев // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. - 2018. - Т. 235. - № 3. - С. 141-147.
300. Мороз, В.А. Овцеводству альтернативой может быть только овцеводство / В.А. Мороз // Овцы, козы, шерстяное дело. - 2003. - № 4. - С. 12-15.
301. Морозов, В.В. Результаты экспериментальных исследований экструдера для производства сапропелезернового корма / В.В. Морозов, К.А. Богданов,

- В.Г. Игнатенков, М.А. Фомичев // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2020. - № 9 (191). - С. 134-140.
302. Морозов, Н.М. Факторы и условия повышения эффективности производства продукции животноводства / Н.М. Морозов // Вестник Всероссийского научно-исследовательского института механизации животноводства. - 2017. - № 2 (26). - С. 70-79.
303. Мохов, Б.П. Адаптация крупного рогатого скота: монография / Б.П. Мохов, Е.П. Шабалина. – Ульяновск: УГСХА им. П.А. Столыпина, 2013. - 224 с.
304. МУ 31-21/07 Методика выполнения измерений содержания селена методом инверсионной вольтамперометрии на анализаторах типа ГА.
305. МУК 4.1.3217-14 Определение фосфатов в пищевых продуктах и продовольственном сырье.
306. Мурашкин, Д.Е. Динамика гематологических показателей и живой массы телок при адаптации к условиям Амурской области / Д.Е. Мурашкин, И.Д. Арнаутовский, В.А. Гоголов // Дальневосточный аграрный вестник. - 2016. - № 2 (38). - С. 69-75.
307. Мухаметшина, Г.С. Рациональное кормление - путь к эффективности производства молока / Г.С. Мухаметшина // Молочная промышленность. - 2006. - № 11. - С. 34-35.
308. Наумова, Л.Б. Использование природных сорбентов для разрушения органических красителей в водах / Л.Б. Наумова, М.А. Киселёва, С.Ф. Халикулова // Полифункциональные химические материалы и технологии: материалы Всероссийской с международным участием научной конференции (Томск, 21–23 ноября 2013 г.) – Томск: Издательский Дом Томского государственного университета, 2013. - С. 208-209.
309. Неменуцкая, Л.А. Обзор перспективных кормовых добавок / Л.А. Неменуцкая, Л.Ю. Коноваленко, Т.А. Щеголихина // Научно-информационное обеспечение инновационного развития АПК: материалы XIII международной

научно-практической интернет-конференции. - п. Правдинский, Московская обл., 2021. - С. 55-58.

310. Нестеренко, Н.С. Промышленное применение цеолитов: успехи и перспективы / Н.С. Нестеренко // Цеолиты и мезопористые материалы: достижения и перспективы: тезисы докладов VIII Всероссийской цеолитной конференции. 2018. - С. 22-23.

311. Неустроев, М.П. Возможность использования хонгурина в ветеринарной медицине / М.П. Неустроев, Н.П. Тарабукина // Материалы научно-практической конференции ЯНЦ СО РАН. Якутск, 2000. - С. 54-55.

312. Неустроев, М.П. Применение пробиотика "Сахабактисубтил" для коррекции микробиоты молодняка лошадей табунного содержания / М.П. Неустроев, Н.П. Тарабукина, С.Г. Петрова, А.А. Баишев // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. - 2015. - № 2 (39). - С. 141-145.

313. Неустроев, М.П. Способ повышения эффективности вакцинации против инфекционных аборт в табунном коневодстве / М.П. Неустроев, Н.П. Тарабукина, С.Г. Петрова // Российская сельскохозяйственная наука. - 2019. - № 1. - С. 55-57.

314. Нечаев, В.И. Экономика предприятий АПК / В.И. Нечаев, П.Ф. Парамонов, И.Е. Халявка. – СПб: изд-во «Лань», 2010. - 464 с.

315. Никитин, А.Е. Стресс в нашей жизни, пути его преодоления / А.Е. Никитин, М.Ю. Сучкова // Наука. Образование. Культура. Актуальные проблемы и практика решения (федеральный и региональный аспекты). – 2017. – С. 360-363.

316. Никулин, И.А. Оценка клинического статуса крупного рогатого скота мясных пород после воздействия транспортного стресса / И.А. Никулин, А.Я. Чаплынских // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства: материалы национальной научно-практической конференции, посвященной 82-летию со дня рождения Заслуженного

- работника высшей школы РФ, Почетного профессора Брянской ГСХА, доктора ветеринарных наук, профессора А. А. Ткачева. 2020. - С. 76-81.
317. Новгородов, П.Г. Первооткрыватель месторождения цеолитов хонгуруу / П.Г. Новгородов, Н.И. Кондратьева // Наука и техника в Якутии. - 2005. - № 2 (9). - С. 76-79.
318. Нуржанов, Б.С. Различия в потреблении бычками основных питательных веществ рациона при скармливании пробиотического препарата на носителе-цеолите / Б.С. Нуржанов // Актуальные проблемы животноводства в условиях импортозамещения: сборник статей по материалам международной научно-практической конференции, посвященной памяти доктора биологических наук, профессора, Заслуженного деятеля науки РФ Булатова Анатолия Павловича. Под общей редакцией С. Сухановой, 2018. - С. 132-135.
319. Овсянников, А.И. Основы опытного дела в животноводстве / А.И. Овсянников. - М.: Колос, 1976. – 303 с.
320. Овсянников, В.Г. Патологическая физиология / В.Г. Овсянников // Ростов-на-Дону: изд-во: Ростовского Университета, 1987. - С. 41-42.
321. Овчинников, А.А. Влияние минерального кормления на организм дойных коров / А.А. Овчинников, Ю.В. Матросова, Б.И. Раджабов // Агрофорсайт. - 2021. - № 4 (35). - С. 28-31.
322. Овчинникова, Ю.И. Овцеводство - перспективное направление реализации стратегии развития СПК "Зауральский" / Ю.И. Овчинникова, М.В. Карпова, Н.В. Рознина // Ресурсосберегающие экологически безопасные технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции: сборник статей по материалам международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию Курганской области. Под общей редакцией С.Ф. Сухановой, 2018. - С. 644-648.
323. Одынец, Р.Н. Активность АЛТ и АСТ сыворотки и цельной крови овец при скармливании им метионина, солей кобальта, меди и йода / Р.Н. Одынец, Н.К. Нигматуллина // Физиолого-биохимические основы повышения

продуктивности сельскохозяйственных животных. - М.: Колос, 1971. - С. 85-87.

324. Одынец, Р.Н. Обмен меди у интактных и тиреоидэктомированных валухов / Р.Н. Одынец, В.Д. Двугрошева, Э.М. Токобаев // Биологическая роль меди. Симпозиум, состоявшийся в Москве 4-6 апреля 1967 г. - М.: «Наука», 1970. - С. 160-163.

325. Одынец, Р.Н. О потребности ярок в кобальте / Р.Н. Одынец // Микроэлементы в животноводстве и растениеводстве. Вып. № 6. - Фрунзе: «Илим», 1967. - С. 46-57.

326. Одынец, Р.Н. Обмен меди у лактирующих коров при различном уровне ее в рационе / Р.Н. Одынец, П.П. Валуйский // Микроэлементы в животноводстве и растениеводстве. Вып. 2. - Фрунзе: Изд-во академии наук Киргизской ССР, 1964. - С. 25-29.

327. Одынец, Р.Н. Подкормка овец медным купоросом / Р.Н. Одынец, М.У. Мамбетов // Микроэлементы в животноводстве и растениеводстве. Вып. 2. - Фрунзе: Изд-во академии наук Киргизской ССР, 1964. - С. 31-37.

328. Павленко, Ю.В. Агропромышленная геология: Шивыртуин / Ю.В. Павленко // Вестник Забайкальского государственного университета. - 2018. - Т. 24. - № 4. - С. 33-42.

329. Павлова, Я.С. Воспроизводительная способность коров при применении минеральных добавок / Я.С. Павлова, О.В. Горелик, М.Б. Ребезов // Повышение конкурентоспособности животноводства и задачи кадрового обеспечения: материалы международной научно-практической конференции, 2018. - С. 137-144.

330. Панин, В.А. Показатели стрессоустойчивости, естественной резистентности и воспроизводительной функции коров в условиях Южного Урала / В.А. Панин // Перспективы и актуальные проблемы развития высокопродуктивного молочного и мясного скотоводства: сборник материалов международной научно-практической конференции, 2017. - С. 137-142.

331. Паничев А.М. Применение цеолитов в медицине / А.М. Паничев, Ю.В. Кулаков, А.Н. Гульков // Тихоокеанский медицинский журнал. - 2003. - № 4 (14). - С. 21-24.
332. Панкратов, В.В. Беспривязная и привязная технология содержания крупного рогатого скота в условиях Якутии / В.В. Панкратов, А.И. Григорьева, А.В. Попова // Региональные вопросы развития сельского хозяйства Якутии: сборник статей научно-практической конференции. – Якутск, 2018. - С. 115-120.
333. Панкратов, В.В. Влияние цеолита на молочную продуктивность коров / В.В. Панкратов, Л. Осипова // Вузовская наука сельскохозяйственному производству // Гл. упр. высш. учеб. заведений, Якут. с.-х. ин-т. - Якутск, 1991. - С. 80-82.
334. Панкратов, В.В. Использование цеолита (хонгурина) при выращивании ремонтного молодняка крупного рогатого скота / В.В. Панкратов, Н.М. Черноградская, М.Ф. Григорьев, Н.А. Николаева // Аграрная наука. - 2016. - № 2. - С. 20-21.
335. Панкратов, В.В. Кормление крупного рогатого скота в условиях Якутии: монография / В.В. Панкратов, Н.М. Черноградская, Е.Е. Уваровская, В.И. Скрябина. – Якутск: Изд-во Якутского госуниверситета, 2013. - 252 с.
336. Панкратов, В.В. Кормление, содержание и молочная продуктивность якутского скота в СХПК "Одуну" Горного улуса / В.В. Панкратов // Региональные вопросы развития сельского хозяйства Якутии: сборник статей научно-практической конференции. - Якутск, 2018. - С. 211-216.
337. Панкратов, В.В. Местные нетрадиционные кормовые добавки в рационе мясного скота в условиях Якутии / 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, 2017. - С. 87-94.
338. Панкратов, В.В. Микроструктура кожи местного якутского скота / В.В. Панкратов, Н.М. Черноградская // Роль науки и образования в развитии

- сельского хозяйства Якутии: сборник научных трудов. - Якутск, 2017. - С. 177-181.
339. 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: ИИТЦ «Алаас», 2017. - С. 27-30.
340. 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.
341. 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: ИД «Среда», 2018. - С. 57-59.
342. Панкратов, В.В. Оценка качества мясной продукции, полученной от бычков, с использованием местных нетрадиционных кормовых добавок в условиях Якутии / В.В. Панкратов, Н.М. Черноградская, М.Ф. Григорьев // Агротехнологии XXI века: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Пермь: Пермская государственная сельскохозяйственная академия имени академика Д.Н. Прянишникова. 2016. - С. 130-133.
343. Панкратов, В.В. Перспективы и возможности совершенствования специализированного скотоводства Якутии / В.В. Панкратов, Н.М. Черноградская, М.Ф. Григорьев // Перспективы социально-экономического развития села РС(Я): сборник статей по материалам Республиканской научно-практической конференции. - Якутск: Якутская государственная сельскохозяйственная академия, 2015. - С. 188-192.

344. Пахомов, И. От качественного меню корова не откажется / И. Пахомов, Н. Разумовский // Белорусское сельское хозяйство. - 2013. - № 10. - С. 88-91.
345. Пендак, А.В. Оптимизация кормового рациона как фактор повышения молочного потенциала коров / А.В. Пендак // Азимут научных исследований: экономика и управление. - 2017. - Т. 6. - № 3 (20). - С. 270-274.
346. Пестерев, В.И. Якутия – Россия: 370 лет вместе // В.И. Пестерев, Е.С. Шишигин. - Якутск: Бичик, 2002. - 160 с.
347. Петрушина, М.В. Влияние лецитина и хотынецких цеолитов на физиолого-биохимический статус высокопродуктивных коров голштинской породы: диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук / М.В. Петрушина // Орловский государственный аграрный университет. - Орел, 2011. – 160 с.
348. Петухова, Е.А. Практикум по кормлению сельскохозяйственных животных / Е.А. Петухова, Н.Т. Емелина, В.С. Крылова. – М.: Агропромиздат, 1990. – 253 с.
349. Писаренко, А.В. Продуктивное долголетие и воспроизводительная способность коров в зависимости от уровня адаптации / А.В. Писаренко // Известия Горского государственного аграрного университета. - 2023. - Т. 60-3. - С. 44-52.
350. Пискунова, О.Г. Влияние качества кормов на возникновение микотоксикозов у крупного рогатого скота в хозяйствах Орловской области / О.Г. Пискунова, Н.А. Малахова, А.П. Лищук // Вестник аграрной науки. - 2019. - № 4 (79). - С. 73-78.
351. Платонов, В.В. Сапропели - кладовая биологически активных соединений / В.В. Платонов, М.А. Ларина, М.Н. Горохова, Л.И. Белозерова, К.В. Иерусалимский // Вестник новых медицинских технологий. - 2016. - № 3. - С. 255-264.
352. Плохинский, Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников // Н.А. Плохинский. - М.: Колос, 1969. - 328 с.

353. Погодаев, В.А. Биохимические показатели крови баранчиков породы дорпер в период адаптации к природно-климатическим условиям / В.А. Погодаев, А.Н. Арилов, Н.В. Сергеева // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. - 2017. - № 1 (46). - С. 112-116.
354. Позднякова, В.Ф. Применение сухого сапропеля в кормлении цыплят / В.Ф. Позднякова, А.С. Бушкарева, Е.А. Пивоварова, Л.Э. Мельникова, У.А. Вострова / Вестник АПК Верхневолжья. - 2019. - № 1 (45). - С. 51-55.
355. Пономарева, М.Е. Профилактические мероприятия и качественные условия содержания – успех развития животноводства и птицеводства / М.Е. Пономарева, А.Н. Корниенко, Ю.Ю. Сидоренко, В.С. Никулин, М.О. Денева // Инновации и современные технологии в сельском хозяйстве: сборник научных статей по материалам международной Интернет-конференции, 2015. - С. 177-183.
356. Пономаренко, И.Н. Эффективность использования местной кормовой добавки глауконита в зимних рационах овцематок кыргызской тонкорунной породы / И.Н. Пономаренко, Л.А. Гришина, А.Б. Бектуров / Вестник Кыргызского национального аграрного университета им. К.И. Скрябина. - 2017. - № 3 (44). - С. 52-57.
357. Попов, Р.Г. Проблема сохранения и использования генофонда якутского скота / Р.Г. Попов, Н.В. Попова // Вестник КрасГАУ. - 2020. - № 6 (159). - С. 150-159.
358. Попова, А.В. Племенной скот Якутии / А.В. Попова // Комплексные вопросы аграрной науки для АПК Республики: сборник материалов внутривузовской научно-практической конференции, 2019. - С. 166-169.
359. Попова, А.С. Современное состояние рынка козоводства / А.С. Попова, А.Т. Айдинова // Новая наука: новые вызовы: сборник научных трудов I международной научно-практической конференции, 2018. - С. 37-58.
360. Попова, С.А. Микотоксины в кормах: причины, последствия, профилактика / С.А. Попова, Т.И. Скопцова, Е.В. Лосякова // Известия

Великолукской государственной сельскохозяйственной академии. - 2017. - № 1. - С. 16-23.

361. Преображенский, С.Н. Стрессоры - причина снижения продуктивности коров / С.Н. Преображенский, О.Н. Преображенский // Ветеринария. – 2001. - № 11. - С. 53-55.

362. Привало, О.Е. Потребление сухого вещества и баланс энергии у новотельного голштинского скота / О.Е. Привало, К.И. Привало, М.В. Исупова // Инновационная деятельность науки и образования в агропромышленном производстве: материалы международной научно-практической конференции. 2019. - С. 222-227.

363. Присяжный, М.Ю. Территориальная организация хозяйства Якутии / М.Ю. Присяжный // Пространственная экономика. - 2011. - № 2. - С. 33-53.

364. Пушкарев, М.Г. Состояние и развитие отраслей овцеводства и козоводства в Удмуртской республике / М.Г. Пушкарев // Состояние, проблемы и перспективы развития овцеводства и козоводства в Российской Федерации: материалы международной научно-практической конференции, проводимой в рамках XV Сибирско-Дальневосточной выставки племенных овец и коз. 2018. - С. 34-37.

365. Пучнин, А.Н. Запасы почвенного органического вещества в мониторинге аласных экосистем Лено-Виллойского междуречья / А.Н. Пучнин, М.В. Якутин // Интерэкспо Гео-Сибирь. - 2018. - Т. 2. - № 4. - С. 145-153.

366. Пушкарев, М.Г. Состояние и развитие отраслей овцеводства и козоводства в Удмуртской республике / М.Г. Пушкарев // Состояние, проблемы и перспективы развития овцеводства и козоводства в Российской Федерации: материалы международной научно-практической конференции, проводимой в рамках XV Сибирско-Дальневосточной выставки племенных овец и коз. 2018. - С. 34-37.

367. Пшеничный, П.Д. О принципах выращивания сельскохозяйственных животных / П.Д. Пшеничный // Животноводство. - 1961. - № 1.- С. 12-15.

368. Пшеничный, П.Д. Проблемы роста и развития сельскохозяйственных животных / П.Д. Пшеничный // Животноводство. - 1961. - № 6. - С. 28-31.
369. Рагимов, Г.И. Мясная продуктивность бычков разных сезонов рождения при имплантации йодистого калия / Г.И. Рагимов, В.М. Телешев // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. - 2016. - № 8. - С. 24-33.
370. Радчиков, В.Ф. Повышение продуктивного действия барды при интенсивном производстве говядины / В.Ф. Радчиков, В.К. Гурин, В.П. Цай, В.А. Люндышев // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя аграрных навук. - 2016. - № 1. - С. 74-79.
371. Радчиков, В.Ф. Эффективность использования энергии рационов бычками в продукцию при включении в комбикорма разного количества сапропеля / В.Ф. Радчиков, В.К. Гурин, В.П. Цай, А.Н. Кот, И.В. Сучкова // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. - 2016. - Т. 52. - № 2. - С. 144-147.
372. Разумовский, Н. Местные источники минерального сырья / Н. Разумовский, Д. Соболев // Животноводство России. - 2018. - № 9. - С. 43-46.
373. Роганов, В.Р. Исследование способов извлечения из низинного торфа гуминовых препаратов / В.Р. Роганов, Л.В. Касимова, А.В. Тельянова, И.В. Елисеева // Современные проблемы науки и образования. - 2014. - № 6. - С. 1411.
374. Рогачев, Б.Г., Неретин, Н.А. Способ получения корма для жвачных животных // Патент на изобретение RU 2140164 С1, 27.10.1999. Заявка № 98101832/13 от 03.02.1998.
375. Романов, В.Н. Эффективность применения комплекса биологически активных веществ в рационах молочного скота / В.Н. Романов, Н.В. Боголюбова // Аграрная наука на современном этапе: состояние, проблемы, перспективы: материалы II международной научно-практической конференции. 2019. - С. 207-214.

376. Романов, В.Н. Эффективность применения препарата энтерозоо в рационах жвачных животных / В.Н. Романов, Н.В. Боголюбова, В.А. Девяткин, А.В. Мишуров, В.М. Кузнецов // Зоотехния. - 2017. - № 9. - С. 21-24.
377. Романов, П.А. Совершенствование крупного рогатого скота в Якутии // П.А. Романов. – Якутск: Кн. изд-во, 1978. – 152 с.
378. Романова, Ю.А. Профилактика стресса в животноводстве / Ю.А. Романова, Д.Р. Гайнутдинов // В мире научных открытий: материалы V Международной студенческой научной конференции. - Ульяновск, 2021. - С. 127-129.
379. Руководство по методам анализа качества и безопасности пищевых продуктов / Под. ред. И.М. Скурихина, В.А. Тутельяна. - М.: Брандес-Медицина, 1998.
380. Рыбалова, Т.И. Молочное козоводство как точка роста / Т.И. Рыбалова // Молочная промышленность. - 2018. - № 7. - С. 56-59.
381. Рядчиков, В.Г. Основы питания и кормления сельскохозяйственных животных / В.Г. Рядчиков. – Краснодар: КубГАУ, 2012. - 328 с.
382. Рядчиков, В.Г. Основы питания и кормления сельскохозяйственных животных / В.Г. Рядчиков. - Краснодар: КГАУ, 2014. – 616 с.
383. Сабитов, М.Т. Применение комплексной минерально-витаминной кормовой добавки "Надежда" в составе рациона лактирующих коров и его влияние на молочную продуктивность / М.Т. Сабитов, А.Р. Фархутдинова, М.Г. Маликова // Фундаментальные, прикладные, инновационные технологии повышения продуктивных и технологических качеств сельскохозяйственных животных и производство экологической конкурентоспособной продукции животноводства: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 80-летнему юбилею доктора сельскохозяйственных наук, профессора Н.Г. Фенченко. - Башкирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства Уфимского федерального исследовательского центр РАН. 2019. - С. 227-232.

384. Саввинов, Д.Д. Микроэлементы в почвах пригородной зоны г. Якутска / Д.Д. Саввинов, М.П. Макарова, А.Г. Тимофеев, Д.В. Ковальский // Наука и образование. - 2014. - № 2 (74). - С. 7-10.
385. Саввинова, М.С. Использование хонгурина в подкормке северных оленей / М.С. Саввинова, М.Х. Малтугуева, К.Е. Колодезников // Природные цеолиты в народном хозяйстве: тез. докл. Всесоюз. совещания. - Кемерово-Новостройка, 18-19 апреля 1990 г. Новосибирск, 1990. - С. 156-157.
386. Савкова, М.Г. Использование местных кормовых добавок для нормализации минерально-витаминной недостаточности у кур / М.Г. Савкова // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. - 2010. - № 6 (210). - С. 66-71.
387. Сазонов, Н.Н. Адаптационные способности коров симментальской породы австрийской селекции в условиях Центральной Якутии / Н.Н. Сазонов, И.С. Третьяков // Вестник Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова. - 2013. - Т. 10. - № 2. - С. 26-31.
388. Сазонов, Н.Н. Йодные биогеохимические провинции Якутии / Н.Н. Сазонов // Микроэлементы в биосфере и применение их в сельском хозяйстве и медицине Сибири и Дальнего Востока. – Улан-Удэ, 1972. - С. 37-39.
389. Сало, А.В. Научно-практическое обоснование повышения адаптационных способностей и мясной продуктивности бычков за счет генетических и паратипических факторов при промышленном производстве говядины: автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук / А.В. Сало // Волгоградский научно-исследовательский технологический институт мясо-молочного скотоводства и переработки продукции животноводства РАСХН. - Волгоград, 2009. - 54 с.
390. Самохвалов, И.М. Усовершенствование экспериментальной модели для изучения эффективности местных гемостатических средств / И.М. Самохвалов, В.А. Рева, А.В. Денисов, К.П. Головкин, М.В. Сохранов, С.Ю. Телицкий, А.Б. Юдин // Военно-медицинский журнал. - 2015. - Т. 336. - № 3. - С. 19-25.

391. Самсонова, И.В. Отраслевая и организационная структура сельской экономики Республики Саха (Якутия) / И.В. Самсонова, М.С. Малышева // Никоновские чтения. - 2019. - № 24. - С. 151-157.
392. Санду, И.С. Эффективность сельскохозяйственного производства: методические рекомендации / И.С. Санду, В.А. Свободина, В.И. Нечаева, М.В. Косолаповой, В.Ф. Федоренко. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2013. – 228 с.
393. Санникова, Я.М. Традиционное хозяйство коренных народов севера Якутии в условиях трансформаций постсоветского периода: некоторые результаты исследования / Я.М. Санникова // Арктика и Север. - 2017. - № 28. - С. 92-105.
394. Сарсембаева, Н.Б. Изучение влияния местного вермикулита на выведение тяжелых металлов / Н.Б. Сарсембаева, Т.Б. Абдигалиева, М.О. Ергумарова, А.Т. Бекберген, А.Н. Билтебай // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. - 2018. - № 3. - С. 168-171.
395. Сафина, А.К. Молочное козоводство: значение, состояние и перспективы развития в России / А.К. Сафина, М.К. Гайнуллина // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. - 2022. Т. 250. - № 2. - С. 208-213.
396. Сафиуллина, Г.Я. Химический состав и калорийность говядины при включении в кормление быков наноструктурного вермикулита / Г.Я. Сафиуллина, Д.В. Ежков, В.О. Ежков, И.А. Яппаров // Вестник Технологического университета. - 2017. - Т. 20. - № 9. - С. 148-151.
397. Седых, Т.А. Акклиматизация быков герефордской породы зарубежной селекции в условиях предуральской степной и лесостепной зон Башкортостана / Т.А. Седых, Р.С. Гизатуллин, В.И. Косилов // Вестник мясного скотоводства. - 2016. - № 4 (96). - С. 174-181.
398. Семёнова, З.В. Потенциальные возможности сапропелей в решении продовольственных проблем / З.В. Семёнова // Вестник Иркутского государственного технического университета. - 2011. - № 8 (55). - С. 154-161.

399. Семкив, М.В. Влияние некоторых стресс - факторов на воспроизводительную функцию коров черно-пестрой породы в условиях ОАО "Ермолинское" / М.В. Семкив, В.Н. Витвицкий, А.В. Вихарева, Д.Ю. Никитюк // Эффективный менеджмент в молочном скотоводстве - условие конкурентоспособности производства молока: материалы Всероссийской научно-практической конференции. 2016. - С. 141-144.
400. Сергиенко, С.С. Нормативы физиологических и биохимических параметров крови лошадей: методическое пособие / С.С. Сергиенко, Г.Ф. Сергиенко, Е.Ю. Бородкина, О.М. Мардашева, Н.Д. Горбунова. - Рязань, 2011. - 25 с.
401. Сидоров, А.А. Арктическая зона Российской Федерации северо-восточный вектор развития: сборник материалов международной научно-практической конференции, посвященной 385-летию вхождения Якутии в состав Российского государства, 26-30 ноября 2012 г. Санкт-Петербург, Часть II // А.А. Сидоров. – СПб: Книгоград, 2013. – 428 с.
402. 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. - Саратов: Саратовский ГАУ, 2020. - С. 141-147.
403. 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
404. 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; Арктический государственный агротехнологический университет. - Якутск: Изд. дом СВФУ, 2021. - С. 12-16.

405. Сидоров, А.А. Использование цеолито-сапропелевых кормовых добавок в коневодстве Якутии / А.А. Сидоров, М.Ф. Григорьев, А.И. Григорьева // Комплексные вопросы аграрной науки для АПК республики: сборник материалов внутривузовской науч.-практ. конф. - Якутск, 2019. - С. 180-183.
406. 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 международной научно-практической конференции, 2020. - С. 264-267.
407. Сидоров, А.А. Некоторые особенности технологии содержания и оценка экстерьера якутской породы лошадей / А.А. Сидоров, М.Ф. Григорьев, В.А. Мачахтырова // Современные научные исследования и инновации. - 2014. - № 2 (34). - С. 14.
408. 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.
409. Сидоров, А.А. Цеолито-сапропелевые кормовые добавки в кормлении лошадей / А.А. Сидоров, М.Ф. Григорьев, А.И. Григорьева // Аграрная наука в инновационном развитии сельского хозяйства Якутии: сборник научных статей. Вып. 2; Арктический государственный агротехнологический университет. – Якутск: Издательский дом СВФУ, 2021. – С. 55-60.
410. 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) научно-практической конференции, ч. 2 (г. Курск, 11-13 декабря 2019 г.). - Курск: Изд-во Курской ГСХА, 2020. - С. 137-140.

411. 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 конференции (с международным участием) молодых ученых АПК (Рассвет, 12-15 мая 2020 г.). - Ростов-на-Дону; Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2020. - С. 198-200. DOI:10.34924/FRARC.2020.1.63935
412. 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. Том 1. Под ред. А.Г. Галстяна. - М.: Издательство и типография «Сад-издат», 2020. - С. 492-496. DOI:10.37442/978-5-6043854-1-8-2020-1-492-496
413. 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.
414. Сидорова, В.Ю. Эколого-технологический стресс у КРС как определить и как бороться / В.Ю. Сидорова // Нивы Зауралья. - 2014. - № 9 (120). - С. 97-99.
415. Симонов, Г.А. Эффективное кормление высокопродуктивных молочных коров на разных физиологических стадиях / Г.А. Симонов, В.М. Кузнецов, В.С. Зотеев, А.Г. Симонов // Эффективное животноводство. - 2018. - № 1 (140). - С. 28-29.
416. Система ведения сельского хозяйства в Республике Саха (Якутия) на период 2016-2020 годы: методическое пособие. - Якутский НИИСХ. – Якутск, 2016. – 416 с.
417. Система ведения сельского хозяйства в Республике Саха (Якутия) на период 2021-2025 гг: методическое пособие. - Якутский НИИСХ. – Белгород, 2021. - 592 с.

418. Ситдигов, Ф.Ф. Использование современных технологий в молочном животноводстве / Ф.Ф. Ситдигов, Б.Г. Зиганшин, Р.Р. Шайдуллин, А.Б. Москвичева // Вестник Казанского государственного аграрного университета. - 2020. - Т. 15. - № 1 (57). - С. 81-87.
419. Сиябеков, С.Т. Влияние природного цеолита на некоторые биохимические показатели крови коров, больных остеодистрофией / С.Т. Сиябеков, Б. Камбарова, Н.А. Заманбеков, Ж.У. Еспанов, Д.А. Сагынбаева // Актуальные вопросы в науке и практике: сборник статей по материалам XII международной научно-практической конференции. 2018. - С. 165-172.
420. Слепцов, И.И. Откорм молодняка крупного рогатого скота с использованием местных минеральных кормовых добавок в Якутии / И.И. Слепцов, Н.М. Черноградская, М.Ф. Григорьев // Научное и творческое наследие Академика ВАСХНИЛ Ивана Семеновича Попова в науке о кормлении животных: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 130-летию со дня рождения выдающегося ученого в области кормления животных, педагога и общественного деятеля, профессора, академика ВАСХНИЛ, лауреата Ленинской премии И.С. Попова (12-15 ноября 2018 года). – Москва, 2018. – С. 451-456.
421. Слепцов, И.И. Производство продукции коневодства. Оценка и отбор дойных кобыл в условиях Якутии / И.И. Слепцов, В.А. Мачахтырова, Н.М. Черноградская, Г.Н. Мачахтыров, П.А. Гоголева, М.Ф. Григорьев. – Якутск: Алаас, 2019. - 88 с.
422. Слепцов, И.И. Совершенствование технологии кормления и содержания крупного рогатого скота в условиях Якутии / И.И. Слепцов, Н.М. Черноградская, М.Ф. Григорьев, А.И. Григорьева. – Якутск: Алаас, 2019. – 88 с.
423. Слепцов, И.И., Григорьев, М.Ф., Тарабукин, Н.И., Григорьева, А.И., Чугунов А.В., Ильина Е.Н., Черноградская Н.М. Развитие мясного скотоводства в Республике Саха (Якутия) на основе использования ресурсного

потенциала // Свидетельство о регистрации базы данных RU 2020620606, 27.03.2020. Заявка № 2020620474 от 23.03.2020.

424. Слепцов, И.И., Черноградская, Н.М., Григорьев, М.Ф. Способ повышения мясной продуктивности бычков мясного типа в условиях Якутии // Патент на изобретение RU 2716969 С1, 17.03.2020. Заявка № 2019134117 от 23.10.2019.

425. Слепцов, В.А. Перспективы развития скотоводства в КФХ «Ойбон кюель» Верхоянского улуса / В.А. Слепцов, Н.М. Черноградская // Аграрная наука в инновационном развитии сельского хозяйства Якутии: сборник научных статей. - Якутск, - 2020. - С. 35-38.

426. Слепцова, Н.А. Продуктивность кормовых культур при минеральном питании в условиях Привилуойского агроландшафта Центральной Якутии / Н.А. Слепцова, Л.С. Иванова // АгроЭкоИнфо. - 2018. - № 2 (32). - С. 41.

427. Сложенкина, М.И. Кормовая добавка "Глималаск-вет" для коррекции стрессовой адаптации бычков при нагуле / М.И. Сложенкина, А.Н. Струк, Б.К. Болаев, О.Н. Кониева, Д.А. Ранделин, А.Л. Алексеев // Вестник российской сельскохозяйственной науки. - 2017. - № 1. - С. 68-70.

428. Солошенко, В.А. Специализированное мясное скотоводство Сибири, проблемы и их решение / В.А. Солошенко, В.Г. Гугля, П.Т. Золотарев, Н.Г. Гамарник, И.А. Храмова // Главный зоотехник. - 2013. - № 3. - С. 20-32.

429. Сорокина, В.А. Травматизм крупного рогатого скота при промышленном разведении / В.А. Сорокина, Ю.И. Симонов // Проблемы интенсивного развития животноводства и их решение. - Брянский государственный аграрный университет. 2023. - С. 102-106.

430. Софронова, С.А. Влияние цеолитов на биохимические показатели и содержание тяжелых металлов в органах овец при сочетанном воздействии на них свинца и кадмия / С.А. Софронова, Э.К. Папуниди, Н.М. Ахмерова, В.А. Конюхова // Ветеринарный врач. - 2008. - № 2. - С. 4-6.

431. Справочник ветеринарного врача / ред. В.Г. Гавриша, И.И. Калюжного. – изд-е 3-е, испр. и доп. – Ростов-на-Дону: Изд-во «Феникс», 2001. – 576 с.

432. Степанов, Д.В. Проблемы акклиматизации животных / Д.В. Степанов, Н.Д. Родина // Вестник Орловского государственного аграрного университета. - 2012. - № 1 (34). - С. 89-93.
433. Степанов, Д.В. Формирование приспособленности животных к температурам среды / Д.В. Степанов, А.К. Гаффоров, А.В. Мамаев, Н.Д. Родина // Вестник Орловского государственного аграрного университета. - 2015. - № 1 (52). - С. 51-60.
434. Стручков, Е.Т. О физиологических механизмах адаптации жвачных животных к низким температурам среды / Е.Т. Стручков, Н.Е. Сидоров // Биологические и медицинские проблемы Севера. - Якутск. - 1972. - С. 95-96.
435. Судгаймер, Н.Н. Использование различных доз сапропеля в рационах дойных коров / Н.Н. Судгаймер, О.А. Быкова // Зоотехния. - 2013. - № 2. - С. 10.
436. Суханова, С.Ф. Сила влияния минеральных добавок на молочную продуктивность коров / С.Ф. Суханова, Г.Е. Усков, Т.Л. Лещук, Н.А. Позднякова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. - 2020. - Т. 241. - № 1. - С. 203-206.
437. Сысолятина, В.В. Анализ продуктивности коров в племенных хозяйствах Республики Саха (Якутия) / В.В. Сысолятина, И.В. Тихонов // Научное обеспечение устойчивого функционирования и развития АПК Якутии: сборник научных трудов. - Якутск, 2019. - С. 170-173.
438. Сысолятина, В.В. Анализ состояния племенной работы в республике по скотоводству / В.В. Сысолятина, И.В. Тихонов // Научное обеспечение устойчивого функционирования и развития АПК Якутии: сборник научных трудов. - Якутск, 2019. - С. 127-129.
439. Сысолятина, В.В. Организация искусственного осеменения коров и телок в хозяйствах Республики Саха (Якутия) / В.В. Сысолятина, И.В. Тихонов // Научное обеспечение устойчивого функционирования и развития АПК Якутии: сборник научных трудов. - Якутск, 2019. - С. 12-14.

440. Сысолятина, В.В. Пути улучшения условий содержания и кормления коров / В.В. Сысолятина, П.К. Герасимова // Аграрная наука в инновационном развитии сельского хозяйства Якутии: сборник научных статей. - Якутск, 2020. - С. 27-30.
441. Табаков, Н.А. Источники нетрадиционных кормовых добавок и их полезные свойства / Н.А. Табаков, Т.Ю. Савченко // Вестник КрасГАУ. - 2020. - № 5 (158). - С. 125-129.
442. Тарановская, К.А. Цеолиты в кормлении животных / К.А. Тарановская // В мире научных открытий: материалы VII Международной студенческой научной конференции. - Ульяновск, 2023. - С. 1678-1681.
443. Темираев, Р.Б. Морфологический и биохимический состав крови мясной птицы при применении в рационах биологически активных препаратов / Р.Б. Темираев, А.В. Каиров, Ф.Н. Цогоева, М.К. Кожоков, С.Ф. Ламартон, Е.А. Курбанова // Известия Горского государственного аграрного университета. - 2019. - Т. 56. - № 1. - С. 91-97.
444. Терентьев, В.И. Питательная ценность и химический состав пихтовой хвойной муки, производимой ООО "Эковит" / В.И. Терентьев, Т.И. Аникиенко // Вестник КрасГАУ. - 2011. - № 5 (56). - С. 163-166.
445. Терещенко, В.А. Использование отходов биомассы леса и ферментного препарата в кормлении коров / В.А. Терещенко, Е.А. Иванов, О.В. Иванова // Генетика и разведение животных. - 2019. - № 4. - С. 56-63.
446. Терещенко, В.А. Лесные ресурсы Красноярского края в кормлении коров / В.А. Терещенко, Е.А. Иванов, О.В. Иванова, Г.В. Пермякова, А.В. Семенович // Российская сельскохозяйственная наука. - 2019. - № 6. - С. 45-49.
447. Терещенко, В.А. Молочная продуктивность и показатели обмена веществ коров при включении в рацион лесных ресурсов / В.А. Терещенко, Е.А. Иванов, О.В. Иванова // Ветеринария и кормление. - 2019. - № 7. - С. 25-28.

448. Титова, А.В. Резервы увеличения производства продукции животноводства на примере СПК "Сеньково" / А.В. Титова // Вектор экономики. - 2017. - № 3 (9). - С. 25-30.
449. Токарь, А.И. Курс лекций по кормлению животных: учебник / А.И. Токарь, Г.Н. Вяйзенен. – Великий Новгород: НовГУ, 2007. - 162 с.
450. Толмацкий, О.В. Вопросы формирования рационов кормления высокопродуктивных коров при использовании объемистых кормов низкого качества / О.В. Толмацкий // Эффективное животноводство. - 2017. - № 8 (138). - С. 70-71.
451. Толпышев, Е.В. Физико-химическое исследование мяса перепелов при кормовом стрессе и коррекция стресса экстрактом сапропеля / Е.В. Толпышев, М.В. Заболотных, А.Ю. Надточий, М.П. Погребняк // Вестник Омского государственного аграрного университета. - 2016. - № 2 (22). - С. 190-193.
452. Толпышев, Е.В. Физико-химическое исследование мяса перепелов при кормовом стрессе и коррекция стресса экстрактом сапропеля / Е.В. Толпышев, М.В. Заболотных, А.Ю. Надточий, М.П. Погребняк // Ветеринария сельскохозяйственных животных. - 2016. - № 12. - С. 13-17.
453. Томмэ, М.Ф. Методика определения переваримости кормов и рационов // М.Ф. Томмэ. – М.: ВИЖ, 1969. – 39 с.
454. Топорова, Л.В. Практикум по кормлению животных: учебное пособие / Л.В. Топорова, А.В. Архипов, Р.Ф. Бессарабова, Н.Г. Макарецев, Н.М. Курилова, И.В. Топорова. – М.: КолосС, 2004. - 296 с.
455. Третьяков, И.С. Влияние подкормки коров природным цеолитом на состав молозива и заболеваемость телят диспепсией / И.С. Третьяков, Н.Н. Сазонов // Информационный листок № 17-83 Якутского ЦНТИ. - Якутск, 1983. - 4 с.
456. Трубников, В.Н. Подходы к решению проблемы дефицита переваримого протеина в кормах / В.Н. Трубников, А.А. Гребенкин // Научное обеспечение агропромышленного производства: материалы международной научно-практической конференции. 2018. - С. 363-366.

457. Тулисов, А.П. Энергия роста молодняка крупного рогатого скота при малоконцентратном типе кормления / А.П. Тулисов, В.Т. Востриков, Ю.В. Белоусова // Инновации в сельском хозяйстве. - 2016. - № 4 (19). - С. 285-289.
458. Тюренкова, Е.Н. Кормление как основной фактор продуктивного долголетия молочной коровы / Е.Н. Тюренкова, О.Р. Васильева // Farm Animals. - 2014. - № 2 (6). - С. 98-108.
459. Угадчиков, С.Т. Использование биологически активных соединений в рационах лошадей: методические рекомендации / С.Т. Угадчиков. - ВНИИК, 2000. – 16 с.
460. Убушаев, Б.С. Использование азота жвачными животными при различных типах кормления / Б.С. Убушаев, Н.Н. Мороз, Ю.Н. Арылов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2016. - № 12 (146). - С. 87-90.
461. Убушаев, Б.С. Мясная продуктивность бычков калмыцкой породы при различных типах кормления и скармливании кормовой серы / Б.С. Убушаев, С.А. Слизская // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. - 2023. - № 5 (214). - С. 27-41.
462. Улитко, В.Е. Повышение продуктивного действия кормов при производстве молока и мяса в Средневолжском регионе: монография / В.Е. Улитко, Л.А. Пыхтина, О.А. Десятов. – Ульяновск: УГСХА, 2016. - 176 с.
463. Фархутдинова, А.Р. Влияние комплексной минерально-витаминной кормовой добавки для телят на переваримость питательных веществ / А.Р. Фархутдинова, М.Т. Сабитов // Молочное и мясное скотоводство. - 2021. - № 2. - С. 40-45.
464. Федеральная служба государственной статистики. - URL: http://old.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/enterprise/economy/#
465. Федеральная служба государственной статистики по РС(Я). - Электронный ресурс. - URL: https://14.rosstat.gov.ru/selskoe_hoz

466. Филиппова, О.Б. Природный сорбент в кормах для телят / О.Б. Филиппова, А.Н. Зазуля, А.И. Фролов, В.И. Вигдорович // Наука в центральной России. - 2017. - № 1 (25). - С. 63-68.
467. Фирсов, Г.М. Влияние типа реакций организма на возникновение стресса у дойных коров / Г.М. Фирсов, Ю.Г. Фирсова, А.А. Ряднов, Т.А. Ряднова, С.А. Акимова, З.Ч. Морозова, О.В. Будтуев, Д.А. Злепкин, М.М. Ковалев, Е.А. Резяпкина, М.В. Нистратова, С.А. Фоменко // Современные научные исследования в АПК: актуальные вопросы, достижения и инновации: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. В 3-х томах. - п. Персиановский, 2022. С. 155-158.
468. Фисинин, В.И. Кормление сельскохозяйственной птицы / В.И. Фисинин, И.А. Егоров, И.Ф. Драганов. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 344 с.
469. Фоменко, П.А. Качество объемистых кормов в хозяйствах Вологодской области / П.А. Фоменко, Е.В. Богатырева, Л.А. Корельская, С.Ф. Сафаралиева // Молочнохозяйственный вестник. - 2016. - № 1 (21).- С. 50-56.
470. Фролькис, Л.С. Исследование минерального обмена / Л.С. Фролькис // Справочник фельдшера и акушерки. - 2009. - № 7. - С. 35-45.
471. Фролькис, Л.С. Исследование минерального обмена / Л.С. Фролькис // Справочник фельдшера и акушерки. - 2009. - № 8. - С. 27-36.
472. Фурдуй, Ф.И. Физиологические основы проявления стрессов и пути их коррекции в промышленном животноводстве [Электронный ресурс]: монография / Ф.И. Фурдуй, П.А. Красочко, И.П. Шейко, А.П. Курдеко, Б.Т. Стегний, П.А. Шутченко; ред. П. А. Красочко. - Электрон. текстовые дан. Электрон. граф. дан. - Минск: [б. и.], 2013.
473. Хазиахметов, Ф.С. Рациональное кормление животных // Ф.С. Хазиахметов. – СПб.: Изд-во «Лань», 2011. – 368 с.
474. Халимов, Р.И. Показатели рубцового пищеварения коров при включении в рацион сапропеля / Р.И. Халимов // Молодежь и наука. - 2016. - № 4. - С. 2.

475. Хохлова, Г.П. Получение углеродных сорбентов из бурых углей и торфа после извлечения восков и смол / Г.П. Хохлова, Н.Ю. Шишлянникова, С.И. Жеребцов, О.В. Смотрина // Вестник Кузбасского государственного технического университета. - 2005. - № 4-1 (48). - С. 65-68.
476. Цыгарова, М.В. Производство хвойно-витаминной муки в условиях малого лесозаготовительного предприятия / М.В. Цыгарова // Актуальные проблемы развития лесного комплекса: материалы международной научно-технической конференции. 2017. - С. 52-54.
477. Чабаев, М.Г. Влияние различных соединений селена на рост, развитие, обмен веществ молодняка крупного рогатого скота в производственных условиях / М.Г. Чабаев, Р.В. Некрасов, Е.В. Туаева, М.И. Клементьев // Зоотехния. - 2024. - № 3. - С. 15-19.
478. Чаплыньских, А.Я. Адаптация крупного рогатого скота к тепловому стрессу (обзор) / А.Я. Чаплыньских // Наука и Образование. - 2021. - Т. 4. - № 2.
479. Череменина, Н.А. К вопросу о неизбежных стресс-факторах в кролиководстве / Н.А. Череменина, М.С. Михайлова, С.В. Козлова // Интеграция науки и практики для развития Агропромышленного комплекса: сборник статей Всероссийской научной конференции, 2017. - С. 380-385.
480. Черноградская, Н.М. Влияние кормления на молочную продуктивность коров ООО «Ба5арах» г. Якутска / Н.М. Черноградская, С.Л. Иванова // Аграрная наука в инновационном развитии сельского хозяйства Якутии: сборник научных статей. - Якутск, 2020. - С. 12-15.
481. 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
482. 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. - С. 19-24. DOI:10.33920/sel-05-2003-02

483. Черноградская, Н.М. Выращивание молодняка крупного рогатого скота в Якутии: учебное пособие // Н.М. Черноградская, М.Ф. Григорьев, А.И. Григорьева. – Уфа: Научно-издательский центр «Аэтерна», 2021. – 86 с.

484. 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.

485. 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. - № 3. - С. 20-28. DOI:10.24411/2588-0209-2020-10178

486. 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

487. 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 международной научно-практической конференции. Часть 2. Наука: опыт, проблемы, перспективы развития. - Красноярск: Красноярский ГАУ, 2020. - С. 356-359.

488. Черноградская, Н.М. Использование хонгурина в рационах первотелок / Н.М. Черноградская, П.Е. Алексеева, Ф.Д. Петров, А.И. Павлова // Перспективы применения цеолитовых пород месторождения Хонгуруу: сборник научных трудов. - Якутск: ЯНЦ СО РАН, 1993. - С. 31-33.

489. Черноградская, Н.М. Кормление крупного рогатого скота в Якутии: учебное пособие / Н.М. Черноградская, М.Ф. Григорьев, А.И. Григорьева. – М.: Издательство «Спутник+», 2021. – 87 с.
490. 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.
491. 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.
492. 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. - № 5-1 (95). - С. 125-129. DOI:<https://doi.org/10.23670/IRJ.2020.95.5.022>
493. 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 научно-практической конференции (Благовещенск, 15 апреля 2020 г.); Дальневосточный государственный аграрный университет. - Благовещенск: Изд-во Дальневосточного ГАУ, 2020. - С. 160.
494. Черноградская, Н.М. Обоснование использования местных нетрадиционных кормовых добавок в составе рационов сельскохозяйственных животных в условиях Якутии / Н.М. Черноградская, М.Ф. Григорьев, А.И. Григорьева // Роль и место инноваций в сфере агропромышленного комплекса: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения профессора А.А. Сысоева, (20 ноября 2019 г.). - Курск: Курская ГСХА, 2020. - С. 233-237.

495. 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. ООО «СибАК», 2021. - 132 с.
496. Черноградская, Н.М. Практика использования местных нетрадиционных кормовых добавок в животноводстве Якутии / Н.М. Черноградская, М.Ф. Григорьев, А.А. Сидоров // Сельскохозяйственные науки и агропромышленный комплекс на рубеже веков. - 2014. - № 7. - С. 68-74.
497. Черноградская, Н.М. Применение местных нетрадиционных кормовых добавок в животноводстве Якутии / Н.М. Черноградская, М.Ф. Григорьев, А.И. Григорьева // Комплексные вопросы аграрной науки для АПК республики: сборник материалов внутривузовской научно-практической конференции. - Якутск, 2019. - С. 194-198.
498. Черноградская, Н.М. Содержание и кормление янского типа лошадей якутской породы в КХ "Тунгэсэй" Верхоянского района / Н.М. Черноградская, М.Ф. Григорьев, А.А. Сидоров // Сельское, лесное и водное хозяйство. - 2014. - № 2 (29). - С. 3.
499. 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.
500. 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
501. 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

502. Черноградская, Н.М., Григорьев, М.Ф., Григорьева, А.И., Мохначевский, В.М., Борисов, В.И. Реализация биоресурсного потенциала крупного рогатого скота в условиях Якутии при использовании нетрадиционных кормовых ресурсов // Свидетельство о регистрации базы данных 2022620772, 08.04.2022. Заявка № 2022620609 от 29.03.2022. - 1 с.
503. 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 2022620805, 15.04.2022. Заявка №2022620617 от 29.03.2022. - 1 с.
504. Черноградская, Н.М., Григорьев, М.Ф., Григорьева, А.И., Сидоров, А.А., Мохначевский, В.М., Борисов, В.И. Технология содержания и кормления крупного рогатого скота в условиях Республики Саха (Якутия) // Свидетельство о регистрации базы данных 2022620829, 18.04.2022. Заявка № 2022620595 от 29.03.2022. - 1 с.
505. Чернышева, А.Н. Хвойно-витаминная мука, актуальность производства в Амурской области / А.Н. Чернышева // Охрана и рациональное использование лесных ресурсов: материалы X международного форума. - Дальневосточный государственный аграрный университет; Управление лесного и степного хозяйства округа г. Хэйхэ, провинции Хэйлунцзян (КНР); Министерство лесного хозяйства и пожарной безопасности Амурской области. 2019. - С. 286-289.
506. Чернышков, А.С. Влияние различных минеральных сорбентов на продуктивность цыплят – бройлеров / А.С. Чернышков // Вестник Донского государственного аграрного университета. - 2019. - № 2-1 (32). - С. 32-37.
507. Чикалёв, А.И. Разведение с основами частной зоотехнии / А.И. Чикалёв, Ю.А. Юлдашбаев. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. - 272 с.
508. Чугунов, А.В. Адаптация крупного рогатого скота в условиях Крайнего Севера / А.В. Чугунов. - Якутск, 1993. – 64 с.
509. Чугунов, А.В. Адаптация сельскохозяйственных животных // Адаптация животных к холоду / А.В. Чугунов. - Новосибирск, 1990. - С. 88-104.

510. Чугунов, А.В. Завезенный молочный скот Якутии / А.В. Чугунов, Б.А. Чунжеков // Научное обеспечение устойчивого функционирования и развития АПК Якутии: сборник научных трудов. Якутск, 2019. - С. 19-22.
511. Чугунов, А.В. Продуктивность и воспроизводство в скотоводстве Республики Саха (Якутия) / А.В. Чугунов, А.В. Попова, А.П. Петрова // Академический вестник Якутской государственной сельскохозяйственной академии. - 2020. - № 6 (11). - С. 22-26.
512. Чугунов, А.В. Симментализированный скот Якутии // А.В. Чугунов. – Якутск: Кн. Изд-во, 1981. – 140 с.
513. Чугунов, А.В. Якутия и адаптация пород / А.В. Чугунов // Перспективы социально-экономического развития села РС(Я): материалы республиканской научно-практической конференции. ФГБОУ ВО Якутская ГСХА АТФ. - Якутск, 2015. – С. 3-6.
514. Шагивалеев, А.Д. Микробиоценоз кишечника лошадей под влияние прополиса, цеолитов и биотрина / А.Д. Шагивалеев, Р.Т. Маннапова // Апитерапия сегодня - с биологической аптекой пчёл в XXI век: материалы II международной научно-практической конференции по апитерапии: 70 лет Башкирскому государственному аграрному университету. Башкирский государственный аграрный университет, 2000. - С. 230-232.
515. Шагивалеев, А.Д. Фагоцитоз лошадей под влиянием прополиса, цеолитов, биотрина и бифидобактерина / А.Д. Шагивалеев, Р.Т. Маннапова // Современные вопросы ветеринарной медицины и биологии: сборник научных трудов по материалам Первой международной конференции. 70 лет Башкирскому государственному аграрному университету. Башкирский государственный ордена Трудового Красного Знамени аграрный университет, 2000. - С. 327-328.
516. Шадрин, А.М. Применение природных цеолитов для профилактики кормовых стрессов у животных и птиц / А.М. Шадрин, В.А. Синицын // Ветеринария и кормление. - 2008. - № 3. - С. 34-35.

517. Шалатов, И.С. Нарушения рубцового пищеварения у высокопродуктивных коров при силосно-сенажно-концентратном типе кормления / И.С. Шалатов // Зоотехния. - 2005. - № 4. - С. 12-13.
518. Шарафутдинова, Д.Р. Применение природных сорбентов при отравлении ртутью / Д.Р. Шарафутдинова, Э.К. Папуниди // Ветеринарный врач. - 2010. - № 1. - С. 13-16.
519. Шарова, Ю.К. Проблемы акклиматизации животных / Ю.К. Шарова, И.В. Рогозинникова // Молодежь и наука. – 2019. – №. 3. – С. 47.
520. Шарейко, Н.А. Кормление сельскохозяйственных животных (курс лекций) / Н.А. Шарейко, Н.А. Яцко, И.Я. Пахомов и др. – Витебск: УО «ВГАВМ», 2005. – 250 с.
521. Шашко, Д.И. Климатические условия земледелия Центральной Якутии // Д.И. Шашко. – М.: Изд-во АН СССР, 1961. – 264 с.
522. Шляхтунов, В.И. Основы зоотехнии // В.И. Шляхтунов, В.И. Смунов, В.П. Ятусевич, Л.М. Линник, Н.А. Стрибук [под. ред. В.И. Шляхтунова]. - Витебск, 2004. – 133 с.
523. Шляхтунов, В.И. Скотоводство и технология производства молока и говядины / В.И. Шляхтунов, В.С. Антонюк, Д.М. Бубен. - Минск, 1997. - 464 с.
524. Шманенков, Н.А. Аминокислоты в кормлении животных // Н.А. Шманенков. - М., Колос, 1970. - 88 с.
525. Шпынова, С.А. Сапропель в кормлении перепёлок-несушек породы фараон / С.А. Шпынова, Г.Х. Баранова, А.Б. Мальцев // Птицеводство. - 2017. - № 3. - С. 39-41.
526. Шуайбов, Т.М. Адаптационные способности гибридов крупного рогатого скота в условиях жаркого климата Дагестана / Т.М. Шуайбов, Ш.З. Бахарчиев, И.А. Алиев // Фундаментальные исследования. - 2009. - № 2. - С. 40-46.
527. Шубин, П.Н. Силос в кормлении молочного скота: монография // П.Н. Шубин, Н.Е. Кочанов, М.П. Роцевский. - Сыктывкар, 1966. – 35 с.

528. Шупик, М.В. Кормление сельскохозяйственных животных. Методика и техника составления рационов для крупного рогатого скота // М.В. Шупик, А.Я. Райхман. – Горки: БГСХА, 2013. – 123 с.
529. Щербаков, Г.Г., Внутренние болезни животных // Г.Г. Щербаков, А.В. Коробов, Б.М. Анохин, И.М. Карпуть, И.П. Кондрахин, В.В. Костиков, С.Н. Копылов, Л.Н. Соколова, С.В. Старченков, Б.В. Уша, В.И. Федюк, А.В. Яшин. – СПб.: Издательство «Лань», 2009. – 736 с.
530. Эккерт, Л.Н. Применение хакасских бентонитов в кормлении бройлеров / Л.Н. Эккерт, А.О. Эккерт // Пути реализации Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию Курганской области. Под общей редакцией С.Ф. Сухановой. 2018. - С. 798-802.
531. Эшимбеков, Т.Т. Сравнение антигельминтного препарата "Аливек" с альбендазолом / Т.Т. Эшимбеков, Р.С. Салыков // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2018. - № 2 (160). - С. 173-175.
532. Юдин, М.Ф. Этология крупного рогатого скота / М.Ф. Юдин, Н.Г. Фенченко, В.Н. Лазоренко. - Уфа, Троицк.: 2001. - 200 с.
533. Юлдашев, А.А. Поведение коров разных пород в условиях жаркого климата / А.А. Юлдашев, С.Ш. Исамухамедов, Д. Омонов, О. Ашан, Г. Богомолова // Перспективы развития науки и образования в современных экологических условиях: материалы VI международной научно-практической конференции молодых учёных, посвящённой году экологии в России, 2017. - С. 499-501.
534. Юрина, Н.А. Опыт применения сапропелей в кормлении сельскохозяйственных животных / Н.А. Юрина, С.И. Кононенко, Е.А. Максим // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. - 2016. - Т. 5. - № 2. - С. 151-156.
535. Якутин, М.В. Мониторинг термокарстовых образований в Центральной Якутии с использованием методов дистанционного зондирования / М.В.

- Якутин, А.Н. Пучнин // Интерэкспо Гео-Сибирь. - 2014. - Т. 4. - № 2. - С. 120-124.
536. Ярмоц, Г.А. Влияние факторов кормления на молочную продуктивность коров / Г.А. Ярмоц // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. - 2019. - № 4. - С. 17-21.
537. Ярмоц, Л.П. Перспективы применения сапропеля в кормлении коров / Л.П. Ярмоц, Г.А. Ярмоц, А.Е. Беленькая, М.О. Смышляева // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. - 2020. - № 5. - С. 54-60.
538. Ярован, Н.И. Использование адаптогенов природного происхождения на фоне применения в кормлении коров "Нутризана" / Н.И. Ярован, Ю.Л. Колгушова, С.В. Литовченко // Научные исследования - сельскохозяйственному производству: материалы международной научно-практической конференции, 2018. - С. 238-242.
539. Ярован, Н.И. Прогрессивные технологии роста воспроизводства и сохранности молочного стада / Н.И. Ярован, Е.И. Гаврикова, С.Н. Шевлякова // Продовольственная безопасность: от зависимости к самостоятельности: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, 2017. - С. 252-253.
540. Яцко, Н.А. Кормление сельскохозяйственных животных / Н.А. Яцко, Н.А. Шарейко, Н.П. Разумовский, И.Я. Пахомов, В.Г. Микуленок, Л.В. Новикова. - Минск: ИВЦ Минфина, 2012. - 286 с.
541. Abdelnour, S.A., El-Hack, M.E.A., Swelum, A.A., Perillo, A., Losacco, C. The vital roles of boron in animal health and production: A comprehensive review // Journal of Trace Elements in Medicine and Biology. - 2018. - vol. 50. - pp. 296-304.
542. Adegbeye, M.J., Elghandour, M.M., Barbabosa-Pliego, A., Monroy, J.C., Mellado, M., Reddy, P.R.K., Salem, A.Z. Nanoparticles in equine nutrition: mechanism of action and application as feed additives // Journal of equine veterinary science. - 2019. - vol. 78. - pp. 29-37.

543. Andersen, H.J., Oksbjerg, N., Young, J.F., Therkildsen, M. Feeding and meat quality – a future approach // *Meat science*. - 2005. - 70 (3). - pp. 543-554.
544. Bacakova, L., Vandrovцова, M., Kopova, I., Jirka, I. Applications of zeolites in biotechnology and medicine – a review // *Biomaterials science*. - 2018. - vol. 6 (5). - pp. 974-989.
545. Bakharev, A.A., Sheveleva, O.M., Fomintsev, K.A., Grigoryev, K.N., Koshchaev, A.G., Amerkhanov, K.A., Dunin, I.M. Biotechnological characteristics of meat cattle breeds in the Tyumen region // *Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*. - 2018. - vol. 10 (9). - pp. 2383-2390.
546. Basha, H.A., Goma, A.A., Taha, A.E., Abou Elkhair, R. Effect of different forms of natural zeolite (clinoptilolite) on productive performance and behavioral patterns of broiler chickens // *International Journal of Agriculture Science and Veterinary Medicine*. - 2016. - vol. 4 (4). - pp. 1-11.
547. Baurhoo, B., Ruiz-Feria, C.A., Zhao, X. Purified lignin: Nutritional and health impacts on farm animals - A review // *Animal Feed Science and Technology*. - 2008. - Vol. 144. - №. 3-4. - pp. 175-184.
548. Berger, H., Bilotto, F., Bell, L.W., Machado, C.F. Feedbase intervention in a cow-calf system in the flooding pampas of Argentina: 2. Estimation of the marginal value of additional feed // *Agricultural Systems*. - 2017. - vol. 158. - pp. 68-77.
549. Berrios, I., et al Zeolite inclusion in the fuds for laying hens fed ad libitum // *Cub. I. agr. Se*. - 1983. - vol. 17 (2). - pp. 169-174.
550. 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. Proceedings of IV International Scientific and Practical Conference "Modern S&T Equipments and Problems in Agriculture". Kemerovo (Russia). - 2020. - pp. 64-73.
<https://doi.org/10.32743/kuz.mepa.2020.64-73>
551. Deen, A.U., Tyagi, N., Yadav, R.D., Kumar, S., Tyagi, A.K., Singh, S.K. Feeding balanced ration can improve the productivity and economics of milk

- production in dairy cattle: a comprehensive field study // *Tropical animal health and production*. - 2019. - vol. 51 (4). - pp. 737-744.
552. Demircan, V. The effect of initial fattening weight on sustainability of beef cattle production in feedlots // *Spanish Journal of Agricultural Research*. - 2008. - vol. 6. - №. 1. - pp. 17-24.
553. Dove, H., Masters, D.G., Thompson, A.N. New perspectives on the mineral nutrition of livestock grazing cereal and canola crops // *Animal Production Science*. - 2016. - vol. 56 (8). - pp. 1350-1360.
554. Erdenechimeg, A., Otgonjargal, A., Togtokhbayar, N. Effects of concentrated feed enriched with zeolite and glycerin on productivity of beef cattle // *Mongolian Journal of Agricultural Sciences*. - 2018. - vol. 24 (02). - pp. 9-15.
555. Eyde, T.H. Zeolites. *Mining Eng. (USA)*. - 1979. - 31, № 5. - 579 p.
556. Fedorova, M.A., Gorodov, A.A. Formation of the dairy industry production potential: innovations and problems of their implementation // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* - 2020. - vol. 548. - No. 2. - p. 022013.
557. Focşa, V., Constandoglo, A. Dairy productivity of Holstein cows and realization of their genetic potential // *Bulgarian Journal of Agricultural Science*. - 2019. - No. 25. - pp. 31-36.
558. Gaggia, F., Mattarelli, P., Biavati, B. Probiotics and prebiotics in animal feeding for safe food production // *International journal of food microbiology*. - 2010. - vol. 141. - pp. 15-28.
559. Ghaemnia, L., Bojarpour, M., Mirzadeh, K.H., Chaji, M., Eslami, M. Effects of Different Levels of Zeolite on Digestibility // *Journal of Animal and Veterinary Advances*. - 2010. - vol. 9 (4). - pp. 779-781.
560. Goff, J.P. Macromineral physiology and application to the feeding of the dairy cow for prevention of milk fever and other periparturient mineral disorders // *Animal feed science and technology*. - 2006. - vol. 126 (3-4). - pp. 237-257.
561. Grigorev, M., Grigoreva, A., Sharvadze, R., Chernogradskaya, N., Stepanova, S. The Effectiveness of Unconventional Feed Additives at Feeding Cattle in Conditions Yakutia // *XV International Scientific Conference*

- “INTERAGROMASH 2022”. Lecture Notes in Networks and Systems. – 2023. - Vol. 574. – p. 1156-1166. https://doi.org/10.1007/978-3-031-21432-5_17
562. Grigorev, M.F., Chernogradskay, 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
563. 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
564. 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
565. 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
566. 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
567. 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
568. 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
569. 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
570. 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
571. 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
572. Harris, P.A., Coenen, M., Frape, D., Jeffcott, L.B., Meyer, H. Equine nutrition and metabolic diseases // The equine manual, 2006. - 157 p.
573. Hostetler, C.E., Kincaid, R.L., Mirando, M.A. The role of essential trace elements in embryonic and fetal development in livestock // The Veterinary Journal. - 2003. - vol. 166 (2). - pp. 125-139.
574. Ipek, H., Avci, M., Aydilek, N., Yerturk, M. The effect of zeolite on oxidant/antioxidant status in healthy dairy cows // Acta Veterinaria Brno. - 2012. - vol. 81 (1). - pp. 43-47.
575. Jijima, A., Utada, M. A critical review on the occurrence of zeolites in sedimentary rocks in Japan // Jap. J. Geol. and Geogr. - 1972. - vol. 42. - No. 1-4. - pp. 61-83.
576. Jijima, A., Utada, M. Present day zeolitic diagenesis of the neogene Geosynclinal deposits in the Nigata Oil field Japan // Molecular Sieves, Advances in chemistry series. - 1971. - No. 101.

577. Kawas, J.R., Andrade-Montemayor, H., Lu, C.D. Strategic nutrient supplementation of free-ranging goats // *Small Ruminant Research*. - 2010. - vol. 89 (2-3). - pp. 234-243.
578. Kaya-Karasu, G., Huntington, P., Iben, C., Murray, J.A. Feeding and management practices for racehorses in Turkey // *Journal of Equine Veterinary Science*. - 2018. - vol. 61. - pp. 108-113.
579. Khachlouf, K., Hamed, H., Gdoura, R., Gargouri, A. Effects of Zeolite supplementation on dairy cow production and ruminal parameters – a review // *Annals of animal science*. - 2018. - vol. 18 (4). - pp. 857-877.
580. Krupitsyn, V.V., Vostroilov, A.V., Ruzhkov, E.I., Shilov, Y.A. A comparative technological indicator analysis of bred cow productivity of main breeds in the Voronezh region // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* - 2020. - vol. 422. - No. 1. - p. 012049.
581. Landers, T.F., Cohen, B., Wittum, T.E., Larson, E.L. A review of antibiotic use in food animals: perspective, policy, and potential // *Public health reports*. - 2012. - vol. 127 (1). - pp. 4-22.
582. Marin, M.P., Pogurschi, E.N., Marin, I., Nicolae, C.G. Influence of Natural Zeolites Supplemented with Inorganic Selenium on the Productive Performance of Dairy Cows // *Pakistan Journal of Zoology*. - 2020. - vol. 52 (2). - pp. 775-783.
583. Markert, B., Kayser, G., Korhammer, S., Oehlmann, J. Distribution and effects of trace substances in soils, plants and animals // *Trace Metals in the Environment*. - 2000. - vol. 4. - pp. 3-31.
584. Memiši, N., Lević, J., Ilić, N. The influence of presence of zinc in diet on production traits of goats // *Proceedings of XVI International Symposium “Feed Technology, 2014*. - pp. 28-30.
585. Mengistu, A., Kebede, G., Feyissa, F., Assefa, G. Review on major feed resources in Ethiopia: Conditions, challenges and opportunities // *Academic Research Journal of Agricultural Science and Research*. - 2017. - vol. 5 (3). - pp. 176-185.

586. Michalak, I., Godlewska, K., Marycz, K. Biomass enriched with minerals via biosorption process as a potential ingredient of horse feed // *Waste and Biomass Valorization*. - 2019. - vol. 10 (11). - pp. 3403-3418.
587. Mishra, M., Jain, S.K. Properties and applications of zeolites: a review // *Proceedings of the National Academy of Sciences India Section B-Biological Sciences*. - 2011. - vol. 81. - pp. 250-259.
588. Momcilovic, B. The epistemology of trace element balance and interaction Text / B. Momcilovic. - New York: Plenum Press, 1988. - pp. 173-176.
589. Ndamitso, M.M., Jacob, J.O., Idris, S., Jimoh, T. Prospects in the use of *Ficus polita* as a local ruminant feed // *African Journal of Biotechnology*. - 2010. - vol. 9 (21). - pp. 3116-3121.
590. Neustädter, L.T., Kamphues, J., Ratert, C. Influences of different dietary contents of macrominerals on the availability of trace elements in horses // *Journal of animal physiology and animal nutrition*. - 2018. - vol. 102 (2). - pp. 633-640.
591. Nys, Y., Schlegel, P., Durosoy, S., Jondreville, C., Narcy, A. Adapting trace mineral nutrition of birds for optimising the environment and poultry product quality // *World's Poultry Science Journal*. - 2018. - vol. 74 (2). - pp. 225-238.
592. Orjales, I., Herrero-Latorre, C., Miranda, M., Rey-Crespo, F., Rodríguez-Bermúdez, R., López-Alonso, M. Evaluation of trace element status of organic dairy cattle // *Animal*. - 2018. - vol. 12 (6). - pp. 1296-1305.
593. Osipova, V.V., Pavlov, N.E., Petrova, M.I., Cherkashina, A.G., Platonova, A.Z. Cultivation technology and its effect on productivity, botanical composition and nutritive value of herbage mixtures intended for grazing // *EurAsian Journal of BioSciences*. - 2018. - vol. 12. - No. 1. - pp. 121-128.
594. Palmquist, D.L., Jenkins, T.C. A 100-Year Review: Fat feeding of dairy cows // *Journal of dairy science*. - 2017. - No. 100 (12). - pp. 10061-10077.
595. Patra, A., Lalhriatpuii, M. Progress and Prospect of Essential Mineral Nanoparticles in Poultry Nutrition and Feeding – a Review // *Biological Trace Element Research*. - 2019. - pp. 1-21.

596. Pino, F., Urrutia, N.L., Gelsinger, S.L., Gehman, A.M., Heinrichs, A.J. Long-term effect of organic trace minerals on growth, reproductive performance, and first lactation in dairy heifers // *The Professional Animal Scientist*. - 2018 - vol. 34 (1). - pp. 51-58.
597. Prasai, T.P., Walsh, K.B., Midmore, D.J., Bhattarai, S.P. Effect of biochar, zeolite and bentonite feed supplements on egg yield and excreta attributes // *Animal Production Science*. - 2017. - vol. 58 (9). - pp. 1632-1641.
598. Rehakova, M., et al. Agricultural and agrochemical uses of natural zeolite of the clinoptilolite type // *Current Opinion in Solid State and Materials Science*. - 2004. - vol. 8. - No. 6. - pp. 397-404.
599. Renaudeau, D., Collin, A., Yahav, S., De Basilio, V., Gourdine, J.L., Collier, R.J. Adaptation to hot climate and strategies to alleviate heat stress in livestock production // *Animal*. - 2012. - vol. 6 (5). - pp. 707-728.
600. Ronquillo, M.G., Hernandez, J.C.A. Antibiotic and synthetic growth promoters in animal diets: review of impact and analytical methods // *Food Control*. - 2017. - vol. 72. - pp. 255-267.
601. Rude, R.K., Gruber, H.E. Magnesium deficiency and osteoporosis: animal and human observations // *The Journal of nutritional biochemistry*. - 2004. - vol. 15 (12). - pp. 710-716.
602. Salem, H.B., Smith, T. Feeding strategies to increase small ruminant production in dry environments // *Small ruminant research*. - 2008. - vol. 77 (2-3). - pp. 174-194.
603. 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
604. Sheppard, R.A. Zeolites in sedimentary deposits of the United States - a review // *Mol. Sieve Zeolites-I*. Washington, D.S. - 1971. - pp. 279-310.

605. Soetan, K.O., Olaiya, C.O., Oyewole, O.E. The importance of mineral elements for humans, domestic animals and plants: A review // African journal of food science. - 2010. - vol. 4 (5). - pp. 200-222.
606. Sutarno, S., Setyawan, A.D. The diversity of local cattle in Indonesia and the efforts to develop superior indigenous cattle breeds // Biodiversitas Journal of Biological Diversity. - 2016. - vol. 17 (1).
607. Taov, I.K., Kagermazov, T.B., Khuranov, A.M. Ecological Aspects of microelements' and Vitamins' Salts Impact on Dairy Cows' Productivity and Reproductive Function in Mountain Territories of KBR // KnE Life Sciences. - 2019. - pp. 362-368.
608. Tozer, P.R., Stokes, J.R. A multi-objective programming approach to feed ration balancing and nutrient management // Agricultural systems. - 2001. - vol. 67 (3). - pp. 201-215.
609. Tuzov, I.N., Ryadchikov, V.G., Ratoshniy, A.N., Kulikova, N.I., Koshchaev, A.G. Using Holstein Cattle in Conditions of the Krasnodar Territory // Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. - 2018. - vol. 10 (12). - p. 3160.
610. Ulitko, V.E. The use of metabolizable energy and cow productivity depending on the level of dairy feeds fed during their raising period // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. - 2018. - vol. 9 (4). - pp. 76-80.
611. Ulitko, V.E., Pykhtina, L.A., Erisanova, O.E., Gulyaeva, L.Yu. Influence of sorbent additives on quality indicators of meat as raw materials for food production in broiler diet // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. - 2017. - vol. 8 (2). - pp. 2155-2160.
612. Vila-Donat, P., Marín, S., Sanchis, V., Ramos, A.J. A review of the mycotoxin adsorbing agents, with an emphasis on their multi-binding capacity, for animal feed decontamination // Food and Chemical Toxicology. - 2018. - vol. 114. - pp. 246-259.
613. Warren, H. Supplements for horses // Equine Health. - 2017. - vol. 2017 (35). - pp. 11-12.

614. Wenk, C. Recent advances in animal feed additives such as metabolic modifiers, antimicrobial agents, probiotics, enzymes and highly available minerals-review // *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences.* - 2000. - vol. 13 (1). - pp. 86-95.
615. Yadav, B., Singh, G., Wankar, A. Acclimatization dynamics to extreme heat stress in crossbred cattle // *Biological Rhythm Research.* - 2019. - pp. 1-11.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Переваримость питательных веществ рациона у молодняка крупного
рогатого скота, г

Группа	№	Сухое вещество	Органическое вещество	Сырой протеин	Сырой жир	Сырая клетчатка	БЭВ
поступило							
1 - контрольная	2	4817,61	4333,78	807,57	255,07	1906,15	1364,99
	5	4876,36	4392,24	826,86	262,55	1926,16	1376,67
	9	4851,23	4337,83	815,77	259,93	1915,44	1346,69
	M±m	4848,40 ±17,02	4354,62 ±18,85	816,73 ±5,59	259,18 ±2,19	1915,92 ±5,78	1362,78 ±8,72
2 - опытная	1	4849,49	4364,50	820,12	261,09	1919,60	1363,69
	4	4868,84	4363,03	812,12	256,68	1931,01	1363,22
	7	4905,91	4407,31	831,27	263,99	1928,39	1383,66
	M±m	4874,75 ±16,55	4378,28 ±14,52	821,17 ±5,55	260,59 ±2,13	1926,33 ±3,45	1370,19 ±6,74
3 - опытная	4	4899,75	4381,63	816,46	258,88	1930,33	1375,96
	7	4929,70	4425,79	835,04	266,03	1941,34	1383,38
	9	4873,85	4387,42	824,31	261,08	1938,56	1363,47
	M±m	4901,10 ±16,14	4398,28 ±13,86	825,27 ±5,39	262,00 ±2,11	1936,74 ±3,31	1374,27 ±5,81
выделено							
1 - контрольная	2	2003,98	1514,70	266,50	114,14	802,42	331,64
	5	2114,59	1621,63	292,32	105,52	796,59	427,20
	9	2160,55	1671,14	313,83	110,47	767,63	479,21
	M±m	2093,04 ±46,46	1602,49 ±46,16	290,88 ±13,68	110,04 ±2,50	788,88 ±10,76	412,68 ±43,21
2 - опытная	1	2002,26	1521,43	267,18	105,45	793,80	355,00
	4	2126,59	1603,72	290,14	112,83	808,34	392,41
	7	2148,14	1690,43	312,90	112,24	773,28	492,01
	M±m	2092,33 ±45,46	1605,19 ±48,79	290,07 ±13,20	110,17 ±2,37	791,81 ±10,17	413,14 ±40,89
3 - опытная	4	2070,49	1602,07	276,18	106,19	770,70	449,00
	7	2183,89	1669,33	316,10	111,38	801,14	440,71
	9	2035,51	1537,92	278,00	114,05	799,86	346,01
	M±m	2096,63 ±44,78	1603,11 ±37,94	290,09 ±13,01	110,54 ±2,31	790,57 ±9,94	411,91 ±33,04

Группа	№	Сухое вещество	Органическое вещество	Сырой протеин	Сырой жир	Сырая клетчатка	БЭВ
переварено							
1 - контрольная	2	2813,63	2819,08	541,07	140,93	1103,73	1033,35
	5	2761,77	2770,61	534,54	157,03	1129,57	949,47
	9	2690,68	2666,69	501,94	149,46	1147,81	867,48
	M±m	2755,36 ±35,64	2752,13 ±44,95	525,85 ±12,10	149,14 ±4,65	1127,04 ±12,79	950,10 ±47,88
2 - опытная	1	2847,23	2843,07	552,94	155,64	1125,80	1008,69
	4	2742,25	2759,31	521,98	143,85	1122,67	970,81
	7	2757,77	2716,88	518,37	151,75	1155,11	891,65
	M±m	2782,42 ±32,71	2773,09 ±37,07	531,10 ±10,97	150,41 ±3,47	1134,53 ±10,33	957,05 ±34,48
3 - опытная	4	2829,26	2779,56	540,28	152,69	1159,63	926,96
	7	2745,81	2756,46	518,94	154,65	1140,20	942,67
	9	2838,34	2849,50	546,31	147,03	1138,70	1017,46
	M±m	2804,47 ±29,45	2795,17 ±27,97	535,18 ±8,30	151,46 ±2,28	1146,18 ±6,74	962,36 ±27,92

Коэффициенты переваримости питательных веществ рациона у молодняка
крупного рогатого скота, %

Группа	№	Сухое вещество	Органическое вещество	Сырой протеин	Сырой жир	Сырая клетчатка	БЭВ
1 - контрольная	2	58,40	65,05	67,00	55,25	57,90	75,70
	5	56,64	63,08	64,65	59,81	58,64	68,97
	9	55,46	61,48	61,53	57,50	59,92	64,42
	M±m	56,83 ±0,85	63,20 ±1,03	64,39 ±1,58	57,52 ±1,32	58,82 ±0,59	69,70 ±3,28
2 - опытная	1	58,71	65,14	67,42	59,61	58,65	73,97
	4	56,32	63,24	64,27	56,04	58,14	71,21
	7	56,21	61,64	62,36	57,48	59,90	64,44
	M±m	57,08 ±0,82	63,34 ±1,01	64,68 ±1,48	57,71 ±1,04	58,90 ±0,52	69,87 ±2,83
3 - опытная	4	57,74	63,44	66,17	58,98	60,07	67,37
	7	55,70	62,28	62,15	58,13	58,73	68,14
	9	58,24	64,95	66,27	56,32	58,74	74,62
	M±m	57,23 ±0,78	63,56 ±0,77	64,86 ±1,36	57,81 ±0,79	59,18 ±0,45	70,04 ±2,30

Использование азота молодняком крупного рогатого скота, г

Группа	№	Принято с кормом	Выделено в кале	Переварено	Выделено с мочой	Баланс (+/-)	Использовано от принятого, %	Использовано от переваренного, %
1 - контрольная	2	128,58	34,00	94,58	70,49	24,09	18,74	25,47
	5	133,97	38,18	95,79	72,94	22,85	17,06	23,85
	9	129,49	34,33	95,16	68,52	26,64	20,57	27,99
	M±m	130,68 ±1,67	35,50 ±1,34	95,18 ±0,35	70,65 ±1,28	24,53 ±1,12	18,79 ±1,02	25,77 ±1,20
2 - опытная	1	131,04	35,28	95,76	70,89	24,87	18,98	25,97
	4	134,32	38,58	95,74	72,70	23,04	17,15	24,07
	7	128,81	33,77	95,04	68,34	26,70	20,73	28,09
	M±m	131,39 ±1,60	35,88 ±1,42	95,51 ±0,24	70,64 ±1,26	24,87 ±1,06	18,95 ±1,03	26,04 ±1,16
3 - опытная	4	132,51	36,10	96,41	71,19	25,22	19,03	26,16
	7	134,60	38,39	96,21	72,94	23,27	17,29	24,19
	9	129,19	33,45	95,74	68,56	27,18	21,04	28,39
	M±m	132,10 ±1,58	35,98 ±1,43	96,12 ±0,20	70,90 ±1,27	25,22 ±1,13	19,12 ±1,08	26,25 ±1,21

Использование кальция молодняком крупного рогатого скота, г

Группа	№	Принято с кормом	Выделено с калом	Выделено с мочой	Всего выделено	Баланс (+/-)	Использовано от принятого, %
1 - контрольная	2	34,51	19,03	1,62	20,65	13,86	40,16
	5	36,70	23,01	1,39	24,40	12,30	33,51
	9	32,30	21,48	1,63	23,11	9,19	28,45
	M±m	34,50 ±1,27	21,17 ±1,16	1,55 ±0,08	22,72 ±1,10	11,78 ±1,37	34,04 ±3,39
2 - опытная	1	34,91	23,46	1,61	25,07	9,84	28,19
	4	37,25	21,07	1,47	22,54	14,71	39,49
	7	32,88	19,62	1,68	21,30	11,58	35,22
	M±m	35,01 ±1,26	21,38 ±1,12	1,59 ±0,06	22,97 ±1,11	12,04 ±1,42	34,30 ±3,30
3 - опытная	4	34,53	23,32	1,46	24,78	9,75	28,24
	7	33,60	19,44	1,67	21,11	12,49	37,17
	9	37,18	21,28	1,60	22,88	14,30	38,46
	M±m	35,10 ±1,07	21,35 ±1,12	1,58 ±0,06	22,92 ±1,06	12,18 ±1,32	34,62 ±3,22

Использование фосфора молодняком крупного рогатого скота, г

Группа	№	Принято с кормом	Выделено с калом	Выделено с мочой	Всего выделено	Баланс (+/-)	Использовано от принятого, %
1 - контрольная	2	19,73	13,97	1,15	15,12	4,61	23,37
	5	22,99	15,91	1,56	17,47	5,52	24,01
	9	16,68	12,32	1,74	14,06	2,62	15,71
	M±m	19,80 ±1,82	14,07 ±1,04	1,48 ±0,17	15,55 ±1,01	4,25 ±0,86	21,03 ±2,67
2 - опытная	1	20,06	14,22	1,14	15,36	4,70	23,43
	4	22,88	15,71	1,52	17,23	5,65	24,69
	7	16,72	12,30	1,81	14,11	2,61	15,61
	M±m	19,89 ±1,78	14,08 ±0,99	1,49 ±0,19	15,57 ±0,91	4,32 ±0,90	21,24 ±2,84
3 - опытная	4	20,11	14,16	1,50	15,66	4,45	22,13
	7	22,84	15,54	1,54	17,08	5,76	25,22
	9	16,88	12,24	1,85	14,09	2,79	16,53
	M±m	19,94 ±1,72	13,98 ±0,96	1,63 ±0,11	15,61 ±0,86	4,33 ±0,86	21,29 ±2,54

Переваримость питательных веществ рациона у молодняка крупного
рогатого скота, г

Группа	№	Сухое вещество	Органическое вещество	Сырой протеин	Сырой жир	Сырая клетчатка	БЭВ
поступило							
1 - контрольная	4	4578,48	4024,56	797,04	240,75	1626,28	1360,49
	7	4637,13	4077,45	788,34	248,23	1648,41	1392,47
	8	4612,00	4066,20	804,13	245,61	1636,67	1379,79
	M±m	4609,20 ±16,99	4056,07 ±16,09	796,50 ±4,57	244,86 ±2,19	1637,12 ±6,39	1377,58 ±9,30
2 - опытная	3	4640,49	4051,23	801,48	246,87	1634,31	1368,57
	5	4607,84	4094,24	808,24	242,18	1655,72	1388,10
	9	4654,41	4088,95	792,77	249,54	1648,10	1398,54
	M±m	4634,25 ±13,80	4078,14 ±13,54	800,83 ±4,48	246,20 ±2,15	1646,04 ±6,27	1385,07 ±8,78
3 - опытная	2	4671,94	4111,34	813,39	251,28	1646,76	1399,91
	4	4673,05	4114,50	798,30	247,77	1667,11	1401,32
	7	4632,90	4074,79	803,78	243,54	1651,04	1376,43
	M±m	4659,30 ±13,20	4100,21 ±12,74	805,16 ±4,41	247,53 ±2,24	1654,97 ±6,19	1392,55 ±8,07
выделено							
1 - контрольная	4	1892,07	1381,37	249,87	105,75	692,65	333,10
	7	2006,68	1492,01	277,70	97,17	686,72	430,42
	8	2050,64	1541,45	301,20	102,12	657,66	480,47
	M±m	1983,13 ±47,27	1471,61 ±47,32	276,26 ±14,84	101,68 ±2,49	679,01 ±10,81	414,66 ±43,27
2 - опытная	3	2035,37	1410,84	296,50	94,95	619,72	399,67
	5	1889,09	1485,31	272,42	102,36	643,01	467,52
	9	2013,62	1370,05	248,31	101,70	660,78	359,26
	M±m	1979,36 ±45,57	1422,07 ±33,74	272,41 ±13,91	99,67 ±2,37	641,17 ±11,89	408,82 ±31,58
3 - опытная	2	1964,72	1454,11	299,62	98,47	617,71	438,31
	4	2055,12	1460,15	266,70	104,05	651,90	437,50
	7	1902,74	1345,53	254,45	96,28	650,00	344,80
	M±m	1974,19 ±44,24	1419,93 ±37,24	273,59 ±13,49	99,60 ±2,31	639,87 ±11,09	406,87 ±31,04

продолжение приложения 6

Группа	№	Сухое вещество	Органическое вещество	Сырой протеин	Сырой жир	Сырая клетчатка	БЭВ
переварено							
1 - контрольная	4	2686,41	2643,19	547,17	135,00	933,63	1027,39
	7	2630,45	2585,44	510,64	151,06	961,69	962,05
	8	2561,36	2524,75	502,93	143,49	979,01	899,32
	M±m	2626,07 ±36,17	2584,46 ±34,19	520,25 ±13,64	143,18 ±4,64	958,11 ±13,22	962,92 ±36,97
2 - опытная	3	2605,12	2640,39	504,98	151,92	1014,59	968,90
	5	2718,75	2608,93	535,82	139,82	1012,71	920,58
	9	2640,79	2718,90	544,46	147,84	987,32	1039,28
	M±m	2654,89 ±33,55	2656,07 ±32,70	528,42 ±11,98	146,53 ±3,55	1004,87 ±8,79*	976,25 ±34,46
3 - опытная	2	2707,22	2657,23	513,77	152,81	1029,05	961,60
	4	2617,93	2654,35	531,60	143,72	1015,21	963,82
	7	2730,16	2729,26	549,33	147,26	1001,04	1031,63
	M±m	2685,10 ±34,23	2680,28 ±24,50	531,57 ±10,27	147,93 ±2,65	1015,10 ±8,09*	985,68 ±22,98

Примечание: разница достоверна * – $p < 0,05$ по сравнению с первой (контрольной) группой

Коэффициенты переваримости питательных веществ рациона у молодняка крупного рогатого скота, %

Группа	№	Сухое вещество	Органическое вещество	Сырой протеин	Сырой жир	Сырая клетчатка	БЭВ
1 - контрольная	4	58,67	65,68	68,65	56,07	57,41	75,52
	7	56,73	63,41	64,77	60,85	58,34	69,09
	8	55,54	62,09	62,54	58,42	59,82	65,18
	M±m	56,98 ±0,91	63,73 ±1,05	65,32 ±1,78	58,45 ±1,38	58,52 ±0,70	69,93 ±3,01
2 - опытная	3	56,14	65,18	63,01	61,54	62,08	70,80
	5	59,00	63,72	66,29	57,73	61,16	66,32
	9	56,74	66,49	68,68	59,25	59,91	74,31
	M±m	57,29 ±0,87	65,13 ±0,80	65,99 ±1,64	59,51 ±1,11	61,05 ±0,63	70,48 ±2,31
3 - опытная	2	57,95	64,63	63,16	60,81	62,49	68,69
	4	56,02	64,51	66,59	58,01	60,90	68,78
	7	58,93	66,98	68,34	60,47	60,63	74,95
	M±m	57,63 ±0,85	65,37 ±0,80	66,03 ±1,52	59,76 ±0,88	61,34 ±0,58*	70,81 ±2,07

Примечание: разница достоверна * – $p < 0,05$

Использование азота молодняком крупного рогатого скота, г

Группа	№	Принято с кормом	Выделено в кале	Переварено	Выделено с мочой	Баланс (+/-)	Использовано от принятого, %	Использовано от переваренного, %
1 - контрольная	4	130,32	34,99	95,33	73,94	21,39	16,41	22,44
	7	127,51	30,38	97,13	67,87	29,26	22,95	30,12
	8	124,49	31,40	93,09	66,26	26,83	21,55	28,82
	M±m	127,44 ±1,68	32,26 ±1,40	95,18 ±1,17	69,36 ±2,34	25,83 ±2,33	20,30 ±1,99	27,13 ±2,38
2 - опытная	3	125,89	29,76	96,13	66,01	30,12	23,93	31,33
	5	130,97	34,06	96,91	73,09	23,82	18,19	24,58
	9	127,55	33,65	93,90	69,04	24,86	19,49	26,47
	M±m	128,14 ±1,50	32,49 ±1,37	95,65 ±0,90	69,38 ±2,05	26,27 ±1,95	20,53 ±1,74	27,46 ±2,01
3 - опытная	2	126,43	31,46	94,97	66,53	28,44	22,49	29,95
	4	128,55	31,04	97,51	71,86	25,65	19,95	26,30
	7	131,49	35,33	96,16	70,72	25,44	19,35	26,46
	M±m	128,82 ±1,47	32,61 ±1,37	96,21 ±0,73	69,70 ±1,62	26,51 ±0,97	20,60 ±0,96	27,57 ±1,19

Использование кальция молодняком крупного рогатого скота, г

Группа	№	Принято с кормом	Выделено с калом	Выделено с мочой	Всего выделено	Баланс (+/-)	Использовано от принятого, %
1 - контрольная	4	29,28	22,10	1,67	23,77	5,51	18,82
	7	32,12	18,64	1,48	20,12	12,00	37,36
	8	33,31	16,03	1,64	17,67	15,64	46,95
	M±m	31,57 ±1,20	18,92 ±1,76	1,60 ±0,06	20,52 ±1,77	11,05 ±2,96	34,38 ±8,26
2 - опытная	3	32,11	19,74	1,54	21,28	10,83	33,73
	5	33,21	14,18	1,40	15,58	17,63	53,09
	9	29,49	18,42	1,62	20,04	9,45	32,04
	M±m	31,60 ±1,10	17,45 ±1,68	1,52 ±0,06	18,97 ±1,73	12,64 ±2,53	39,62 ±6,75
3 - опытная	2	33,19	13,93	1,53	15,46	17,73	53,42
	4	29,65	17,87	1,47	19,34	10,31	34,77
	7	32,12	19,07	1,67	20,74	11,38	35,43
	M±m	31,65 ±1,05	16,96 ±1,55	1,56 ±0,06	18,51 ±1,58	13,14 ±2,32	41,21 ±6,11

Использование фосфора молодняком крупного рогатого скота, г

Группа	№	Принято с кормом	Выделено с калом	Выделено с мочой	Всего выделено	Баланс (+/-)	Использовано от принятого, %
1 - контрольная	4	14,31	11,26	1,57	12,83	1,48	10,34
	7	21,35	13,96	1,22	15,18	6,17	28,90
	8	19,14	12,64	1,25	13,89	5,25	27,43
	M±m	18,27 ±2,08	12,62 ±0,78	1,35 ±0,11	13,97 ±0,68	4,30 ±1,43	22,22 ±5,96
2 - опытная	3	21,86	12,06	1,15	13,21	8,65	39,57
	5	17,99	10,99	1,57	12,56	5,43	30,18
	9	15,21	9,68	1,40	11,08	4,13	27,15
	M±m	18,35 ±1,93	10,91 ±0,69	1,37 ±0,12	12,28 ±0,63	6,07 ±1,34	32,30 ±3,74
3 - опытная	2	15,33	8,92	1,49	10,41	4,92	32,09
	4	18,52	10,15	1,13	11,28	7,24	39,09
	7	21,39	11,41	1,48	12,89	8,50	39,74
	M±m	18,41 ±1,75	10,16 ±0,72	1,37 ±0,12	11,53 ±0,73	6,89 ±1,05	36,98 ±2,45

Переваримость питательных веществ рациона молодняком крупного
рогатого скота, г

Группа	№	Сухое вещество	Органическое вещество	Сырой протеин	Сырой жир	Сырая клетчатка	БЭВ
поступило							
1 - контрольная	3	4990,37	4397,36	886,30	261,09	1833,82	1416,15
	6	4999,03	4441,19	877,90	265,53	1850,78	1446,98
	9	4942,21	4389,36	864,46	254,34	1825,82	1444,74
	M±m	4977,20 ±17,67	4409,30 ±16,11	876,22 ±6,36	260,32 ±3,25	1836,81 ±7,36	1435,96 ±9,92
2 - опытная	2	4975,16	4410,82	870,29	256,08	1834,26	1450,19
	7	5022,24	4456,18	881,15	263,49	1856,76	1454,78
	8	5015,34	4432,78	891,51	265,63	1849,34	1426,30
	M±m	5004,25 ±14,68	4433,26 ±13,10	880,98 ±6,13	261,73 ±2,89	1846,79 ±6,62	1443,76 ±8,83
3 - опытная	1	5053,68	4473,08	897,01	268,20	1865,73	1442,14
	5	5001,75	4427,84	884,72	258,15	1842,54	1442,43
	7	5038,48	4470,78	875,50	263,12	1862,05	1470,11
	M±m	5031,30 ±15,41	4457,23 ±14,71	885,74 ±6,23	263,16 ±2,90	1856,77 ±7,20	1451,56 ±9,28
выделено							
1 - контрольная	3	2125,72	1560,63	288,30	113,20	780,78	378,35
	6	2266,39	1549,48	303,26	109,10	746,80	390,32
	9	2115,40	1716,20	317,81	104,68	772,12	521,59
	M±m	2169,17 ±48,70	1608,77 ±53,81	303,12 ±8,52	108,99 ±2,46	766,57 ±10,19	430,09 ±45,88
2 - опытная	2	2018,53	1538,36	293,98	101,27	725,88	417,23
	7	2171,74	1591,39	302,02	107,11	707,36	474,90
	8	2137,03	1442,32	274,10	102,49	741,50	324,23
	M±m	2109,10 ±46,38	1524,02 ±43,63	290,03 ±8,30	103,62 ±1,78	724,91 ±9,87*	405,45 ±43,89
3 - опытная	1	2278,49	1452,55	281,80	106,41	731,06	333,28
	5	2117,89	1581,97	311,70	103,54	755,99	410,74
	7	2166,95	1619,70	294,90	110,10	724,02	490,68
	M±m	2187,78 ±47,52	1551,41 ±50,61	296,13 ±8,65	106,68 ±1,90	737,02 ±9,70	411,57 ±45,44

Примечание: разница достоверна * – $p < 0,05$ по сравнению с первой (контрольной) группой

продолжение приложения 11

Группа	№	Сухое вещество	Органическое вещество	Сырой протеин	Сырой жир	Сырая клетчатка	БЭВ
переварено							
1 - контрольная	3	2864,65	2836,73	598,00	147,89	1053,04	1037,80
	6	2732,64	2891,71	574,64	156,43	1103,98	1056,66
	9	2826,81	2673,16	546,65	149,66	1053,70	923,15
	M±m	2808,03 ±39,25	2800,53 ±65,63	573,10 ±14,84	151,33 ±2,60	1070,24 ±16,87	1005,87 ±41,72
2 - опытная	2	2956,63	2872,46	576,31	154,81	1108,38	1032,96
	7	2850,50	2864,79	579,13	156,38	1149,40	979,88
	8	2878,31	2990,46	617,41	163,14	1107,84	1102,07
	M±m	2895,15 ±31,77	2909,24 ±40,67	590,95 ±13,26	158,11 ±2,56	1121,87 ±13,76	1038,30 ±35,37
3 - опытная	1	2775,19	3020,53	615,21	161,79	1134,67	1108,86
	5	2883,86	2845,87	573,02	154,61	1086,55	1031,69
	7	2871,53	2851,08	580,60	153,02	1138,03	979,43
	M±m	2843,53 ±34,35	2905,83 ±57,37	589,61 ±12,99	156,47 ±2,70	1119,75 ±16,63	1039,99 ±37,59

Коэффициенты переваримости питательных веществ рациона у молодняка крупного рогатого скота, %

Группа	№	Сухое вещество	Органическое вещество	Сырой протеин	Сырой жир	Сырая клетчатка	БЭВ
1 - контрольная	3	57,40	64,51	67,47	56,64	57,42	73,28
	6	54,66	65,11	65,46	58,91	59,65	73,03
	9	57,20	60,90	63,24	58,84	57,71	63,90
	M±m	56,42 ±0,88	63,51 ±1,31	65,39 ±1,22	58,13 ±0,74	58,26 ±0,70	70,07 ±3,09
2 - опытная	2	59,43	65,12	66,22	60,45	60,43	71,23
	7	56,76	64,29	65,72	59,35	61,90	67,36
	8	57,39	67,46	69,25	61,42	59,90	77,27
	M±m	57,86 ±0,81	65,62 ±0,95	67,07 ±1,10	60,41 ±0,60	60,74 ±0,60	71,95 ±2,88
3 - опытная	1	54,91	67,53	68,58	60,32	60,82	76,89
	5	57,66	64,27	64,77	59,89	58,97	71,52
	7	56,99	63,77	66,32	58,16	61,12	66,62
	M±m	56,52 ±0,83	65,19 ±1,18	66,56 ±1,11	59,46 ±0,66	60,30 ±0,67	71,68 ±2,96

Использование азота молодняком крупного рогатого скота, г

Группа	№	Принято с кормом	Выделено в кале	Переварено	Выделено с мочой	Баланс (+/-)	Использовано от принятого, %	Использовано от переваренного, %
1 - контрольная	3	143,16	38,73	104,43	71,28	33,15	23,16	31,74
	6	140,23	32,96	107,27	78,71	28,56	20,37	26,62
	9	137,21	35,46	101,75	73,02	28,73	20,94	28,24
	M±m	140,20 ±1,72	35,72 ±1,67	104,48 ±1,59	74,34 ±2,24	30,15 ±1,50	21,49 ±0,85	28,87 ±1,51
2 - опытная	2	138,83	32,74	106,09	72,30	33,79	24,34	31,85
	7	143,64	37,05	106,59	75,10	31,49	21,92	29,54
	8	140,41	36,68	103,73	73,30	30,43	21,67	29,34
	M±m	140,96 ±1,42	35,49 ±1,38	105,47 ±0,88	73,57 ±0,82	31,90 ±0,99	22,64 ±0,85	30,24 ±0,81
3 - опытная	1	138,86	34,51	104,35	71,11	33,24	23,94	31,85
	5	142,26	33,66	108,60	76,28	32,32	22,72	29,76
	7	144,04	38,38	105,66	75,98	29,68	20,61	28,09
	M±m	141,72 ±1,52	35,52 ±1,45	106,20 ±1,26	74,46 ±1,68	31,75 ±1,07	22,42 ±0,97	29,90 ±1,09

Использование кальция молодняком крупного рогатого скота, г

Группа	№	Принято с кормом	Выделено с калом	Выделено с мочой	Всего выделено	Баланс (+/-)	Использовано от принятого, %
1 - контрольная	3	33,94	19,74	1,66	21,40	12,54	36,95
	6	36,73	23,75	1,38	25,13	11,60	31,58
	9	37,92	21,31	1,63	22,94	14,98	39,50
	M±m	36,20 ±1,18	21,60 ±1,17	1,56 ±0,09	23,16 ±1,08	13,04 ±1,01	36,01 ±2,33
2 - опытная	2	36,80	21,93	1,54	23,47	13,33	36,22
	7	37,97	20,24	1,40	21,64	16,33	43,01
	8	34,18	18,60	1,62	20,22	13,96	40,84
	M±m	36,32 ±1,12	20,26 ±0,96	1,52 ±0,06	21,78 ±0,94	14,54 ±0,91	40,02 ±2,00
3 - опытная	1	38,15	20,17	1,51	21,68	16,47	43,17
	5	34,21	18,80	1,41	20,21	14,00	40,92
	7	36,88	22,19	1,64	23,83	13,05	35,39
	M±m	36,41 ±1,16	20,39 ±0,98	1,52 ±0,07	21,91 ±1,05	14,51 ±1,02	39,83 ±2,31

Использование фосфора молодняком крупного рогатого скота, г

Группа	№	Принято с кормом	Выделено с калом	Выделено с мочой	Всего выделено	Баланс (+/-)	Использовано от принятого, %
1 - контрольная	3	18,98	13,02	1,71	14,73	4,25	22,39
	6	25,51	16,88	1,22	18,10	7,41	29,05
	9	21,81	15,38	1,34	16,72	5,09	23,34
	M±m	22,10 ±1,89	15,09 ±1,12	1,42 ±0,15	16,52 ±0,98	5,58 ±0,94	24,93 ±2,08
2 - опытная	2	25,32	14,37	1,30	15,67	9,65	38,11
	7	22,24	12,29	1,64	13,93	8,31	37,37
	8	19,27	10,91	1,47	12,38	6,89	35,76
	M±m	22,28 ±1,75	12,52 ±1,01	1,47 ±0,10	13,99 ±0,95	8,28 ±0,80	37,08 ±0,70**
3 - опытная	1	19,16	11,30	1,56	12,86	6,30	32,88
	5	22,42	12,39	1,67	14,06	8,36	37,29
	7	25,36	14,92	1,24	16,16	9,20	36,28
	M±m	22,31 ±1,79	12,87 ±1,07	1,49 ±0,13	14,36 ±0,96	7,95 ±0,86	35,48 ±1,33*

Примечание: разница достоверна * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$ по сравнению с первой (контрольной) группой

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

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

Химический состав цеолита-хонгурина, %
(по данным ЦНИИГеолнеруд, 2010)

Месторождение	Среднее содержание цеолитов, %	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO
I пласт	88	67,28	0,12	11,12	1,11	0,44
III пласт	80	65,26	0,14	12,01	1,25	0,40
продолжение						
Месторождение	CaO	MgO	H ₂ O	Si/Al	(Ca+Mg) (Na+K)	Катионо-обменная емкость, мг-экв/100 г
I пласт	3,31	1,49	12,50	5,14	2,77	50
III пласт	1,19	1,74	12,60	4,62	0,41	109

Химический состав Кемпендяйской соли, %

Показатель	Содержится
NaCl	99,85
KCl	0,04
MgCl ₂	0,03
CaSO ₄	0,08

СПРАВКА

Подтверждаем, что Григорьев Михаил Федосеевич, преподаватель ФГБОУ ВО Арктического ГАТУ действительно проводил научные опыты по изучению влияния местных минеральных кормовых добавок на откормочные показатели крупного рогатого скота симментальской породы в Крестьянском (фермерском) хозяйстве ИП Макаров Владимир Дмитриевич Чурапчинского улуса в 2018-2019 гг.

В научно-хозяйственном опыте было изучено влияния местных минеральных кормовых добавок на рост и развитие, клинические показатели крупного рогатого скота симментальской породы. В качестве кормовой добавки использован цеолит Хонгуриноского месторождения и Кемпендяйская соль.

Проведенная научно-исследовательская работа показала, что использование местных минеральных кормовых добавок способствовало существенному повышению живой массы животных.

Исследователь во время проведения научных опытов оказывал методическую помощь по вопросам кормления крупного рогатого скота.

Справка дана для предъявления по месту требования.

Глава Крестьянского (фермерского) хозяйства
индивидуальный предприниматель

Чурапчинский улус РС(Я)

Макаров Владимир Дмитриевич

24.03.2021 г.



АКТ ВНЕДРЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ

Результаты исследований Григорьева Михаила Федосеевича, преподаватель ФГБОУ ВО Арктического ГАТУ по использованию местных минеральных кормовых добавок в откорме крупного рогатого скота симментальской породы внедрено в производство Крестьянском (фермерском) хозяйстве ИП Макаров Владимир Дмитриевич Чурапчинского улуса в 2019 г.

Использование местных минеральных кормовых добавок способствовало улучшению показателей роста и развития, откормочных показателей крупного рогатого скота симментальской породы. Минеральная кормовая добавка состоит из цеолита Хонгуринского месторождения и Кемпендяйской соли.

Глава Крестьянского (фермерского) хозяйства

индивидуальный предприниматель

Чурапчинский улус РС(Я)

Макаров Владимир Дмитриевич

24.03.2021 г.



Справка

Настоящей справкой подтверждаем, что Григорьев Михаил Федосеевич, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, докторант Федерального государственного бюджетного учреждения науки Сибирского федерального научного центра агробιοтехнологий РАН (СФНЦА РАН) проводил научно-хозяйственные опыты по использованию минеральных, органоминеральных и комплексных кормовых добавок в доращивании и откорме молодняка и выбракованного крупного рогатого скота симментальской породы на базе КФХ «Лонкур» в 2018-2022 гг.

Были изучены вопросы эффективности скармливания минеральных, органоминеральных и комплексных кормовых добавок при доращивании и откорма крупного рогатого скота.

По результатам проведенных научно-хозяйственных, физиологических и производственных опытов установлено положительное действие экспериментальных кормовых добавок на рост и развития молодняка, мясную продуктивность, экономическую эффективность производства говядины.

Глава КФХ «Лонкур»



Попов А.Н.

05.09.2023 г.

Акт внедрения в производство результатов научно-исследовательских,
опытно-конструкторских работ

Подтверждаем, что результаты научных исследований, проведенные Григорьевым Михаилом Федосеевичем, кандидатом сельскохозяйственных наук, доцентом, докторантом Федерального государственного бюджетного учреждения науки Сибирского федерального научного центра агробиотехнологий РАН (СФНЦА РАН) по использованию минеральных, органоминеральных и комплексных кормовых добавок в кормлении крупного рогатого скота внедрены в производство в 2020-2022 гг.

Внедрение проведено по общепринятой методике.

По итогам производственной апробации комплексных кормовых добавок из местного природного сырья позволили значительно повысить показатели мясной продуктивности скота и уровень рентабельности производства говядины.

Глава КФХ «Лонкур»



Попов А.Н.

05.09.2023 г.

Справка

Подтверждаю, что Григорьев Михаил Федосеевич, к.с.-х.н., доцент кафедры общей зоотехнии агротехнологического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Арктический государственный агротехнологический университет» действительно проводил научно-хозяйственные опыты по использованию минеральных и органоминеральных кормовых добавок в рационах коз зааненской породы в период 2018-2020 гг. в ИП К(Ф)Х «Жендринская З.П.» РС(Я).

По результатам проведенных ряда научно-хозяйственных опытов было обосновано положительное влияние экспериментальных кормовых добавок на рост и развитие молодняка коз и повышение молочной продуктивности лактирующих коз.

Во время выполнения научно-исследовательских оказывали методическую и практическую помощь хозяйству по вопросам содержания и кормления коз.

Справка дана для предъявления по месту требования.

Индивидуальный предприниматель
Крестьянского (фермерского) хозяйства
«Жендринская Зоя Петровна»
Г. Якутск, Республика Саха (Якутия)



Жендринская З.П.
Жендринская З.П.

10.12.2020 г.

СПРАВКА

Настоящим подтверждаем, что Григорьев Михаил Федосеевич, к.с.-х.н., доцент кафедры общей зоотехнии ФГБОУ ВО «Арктический государственный агротехнологический университет» (Якутская государственная сельскохозяйственная академия) провел научные исследования по использованию минеральных и органоминеральных кормовых добавок в рационах лошадей янского типа якутской породы на базе ИП КФХ Слепцов Николай Александрович, Верхоянского района Республики Саха (Якутия) в 2018-2020 гг.

Скармливание кормовых добавок лошадям способствовало сохранению живой массы и улучшению физиологического состояния животных.

Справка дана для предъявления по месту требования.

Глава ИП КФХ Слепцов Н.А.

Верхоянский район РС(Я)



Н.А. Слепцов

18.05.2020 г.

АКТ
внедрения результатов научно-исследовательских работ

Настоящим актом подтверждаю, что результаты научно-исследовательской работы Григорьева Михаила Федосеевича, к.с.-х.н., доцента кафедры общей зоотехнии «Арктический государственный агротехнологический университет» (Якутская государственная сельскохозяйственная академия) внедрено в ИП КФХ Слепцов Николай Александрович Верхоянского района РС (Я) в 2019-2020 гг. Внедрение научной разработки позволило улучшить показатели сохранения живой массы лошадей и экономические показатели.

Глава ИП КФХ Слепцов Н.А.
Верхоянский район РС (Я)



Н.А. Слепцов

18.05.2020 г.

СПРАВКА

Выдана Григорьеву Михаилу Федосеевичу, кандидату сельскохозяйственных наук, доценту, докторанту Федерального государственного бюджетного учреждения науки Сибирского федерального научного центра агробιοтехнологий РАН (СФНЦА РАН), о том, что он проводил научные исследования по изучению влияния минеральных и комплексных кормовых добавок на лошадях якутской породы в ИП КФХ Румянцев Сергей Иванович Усть-Алданского района Республики Саха (Якутия) в 2020-2023 гг.

Опыты организованы на лошадях якутской породы. Изучалось влияние кормовых добавок на физиологическое состояние и изменение живой массы лошадей в зимний период содержания.

Научно-хозяйственные опыты проведены с соблюдением технологии содержания лошадей в хозяйстве. Кормление лошадей организовано в соответствии с программой исследований.

На время проведения научно-хозяйственных опытов М.Ф. Григорьев помогал хозяйству в вопросах кормления и содержания лошадей.

Скармливание минеральных и комплексных кормовых добавок изготовленных из местного природного сырья способствовало лучшему сохранению живой массы лошадей в период зимнего содержания.

Справка дана для предъявления по месту требования.

Глава КФХ
ИП Румянцев Сергей Иванович
Усть-Алданский район



Румянцев С.И.

16.05.2023 г.

Акт

внедрения в производство результатов научно-исследовательских, опытно-конструкторских работ

Внедрение в производство ИП КФХ Румянцев Сергей Иванович Усть-Алданского района Республики Саха (Якутия) проведено в 2022-2023 гг. Внедрение научной разработки в организации кормления лошадей якутской породы организовано по стандартной методике.

Научные исследования Григорьева Михаила Федосеевича, кандидата сельскохозяйственных наук, доцента, докторанта Федерального государственного бюджетного учреждения науки Сибирского федерального научного центра агробιοтехнологий РАН (СФНЦА РАН) способствовало лучшему сохранению живой массы животных в зимнее время и повышению экономической эффективности.

Данные научно-производственного опыта используются хозяйством в организации кормления лошадей.

Глава КФХ
ИП Румянцев Сергей Иванович
Усть-Алданский район



Румянцев С.И.

16.05.2023 г.

СПРАВКА

Настоящей справкой подтверждаем, что Григорьев Михаил Федосеевич, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, докторант Федерального государственного бюджетного учреждения науки Сибирского федерального научного центра агробиотехнологий РАН (СФНЦА РАН) действительно проводил научно-исследовательские работы по возможности использования минеральных, органоминеральных и комплексных кормовых добавок в кормлении сельскохозяйственных животных в условиях Республики Саха (Якутия) с 2015-2023 гг.

Научно-хозяйственные и научно-производственные опыты по апробации минеральных кормовых добавок в кормлении молодняка крупного рогатого скота симментальской породы проведено на базе КФХ ИП Макаров В.Д. Чурапчинского района в период 2018-2020 гг.

Изучение влияния органоминеральных и комплексных кормовых добавок на рост и развитие, мясную продуктивность дорастиваемого и откормочного крупного рогатого скота симментальской породы проведено на базе КФХ «Лонкур» Сунтарского района в период 2018-2022 гг.

Научно-хозяйственные опыты по изучению влияния органоминеральных кормовых добавок на продуктивные качества овец породы буубей проведено на базе ООО Артык Трэвел в 2015-2017 гг. Аналогичные опыты были проведены на козах зааненской породы в условиях КФХ ИП Жендеринская З.П. г. Якутск в 2018-2020 гг.

Изучено эффективность органоминеральных и комплексных кормовых добавок в кормлении лошадей на базе ИП КФХ Слепцов Н.А. Верхоянского района (2018-2020 гг.), ИП КФХ Румянцев С.И. Усть-Алданского района (2020-2023 гг.).

В научных опытах изучалась эффективность комплексного использования кормовых добавок из местного природного сырья таких как сапропели, хвойная мука, цеолит хонгурин и Кемпендйская соль на физиологическое состояние и продуктивные показатели сельскохозяйственных животных.

Проведенные научно-хозяйственные и научно-производственные опыты показали, что включение минеральных, органоминеральных и комплексных кормовых добавок из местного природного сырья в состав рационов крупного рогатого скота, лошадей, коз и овец способствовало улучшению показателей роста и развития, нормализации физиологического состояния организма, повышению продуктивности животных и уровня рентабельности производства продукции животноводства в условиях Якутии.

Во время проведения научно-хозяйственных и производственных опытов Михаил Федосеевич Григорьев оказывал хозяйствам методическую и практическую помощь по вопросам содержания и кормления сельскохозяйственных животных.

Справка дана для предъявления по месту требования.

Заместитель министра
сельского хозяйства
Республики Саха (Якутия)



/ Афанасьев Н.С. /

21.09.2023 г.

**Акт внедрения
в производство результатов научно-исследовательских,
опытно-конструкторских работ**

Настоящим актом подтверждается, что результаты научной работы Григорьева Михаила Федосеевича, кандидата сельскохозяйственных наук, доцента, докторанта Федерального государственного бюджетного учреждения науки Сибирского федерального научного центра агrobiотехнологий РАН (СФНЦА РАН) по использованию минеральных, органоминеральных и комплексных кормовых добавок в кормлении сельскохозяйственных животных были внедрены в производство КФХ ИП Макаров В.Д. Чурапчинского района (2019-2020 гг.), КФХ «Лонкур» Сунтарского района (2020-2022 гг.), ИП Слепцов Н.А., Верхоянского района (2019-2020 гг.), ИП Румянцев С.И. Усть-Алданского района (2021-2023 гг.) Республики Саха (Якутия). Вид внедрения результатов: технология кормления животных. Форма внедрения по общепринятой методике.

Выполненная работа принципиально новая, научно-обосновано использование минеральных, органоминеральных и комплексных кормовых добавок из местного природного сырья, таких как сапропели озер, хвойная мука, цеолит хонгурин и Кемпендяйская соль в кормлении крупного рогатого скота симментальской породы, лошадей якутской породы, овец на откорме, коз зааненской породы.

Полученные данные свидетельствуют о том, что комплексное использование кормовых добавок из местного природного сырья в кормлении сельскохозяйственных животных позволяет улучшить показатели роста и развития, нормализации физиологического состояния, повышению продуктивности и экономической эффективности и используются в хозяйствах при составлении рационов кормления животных.

Заместитель министра
сельского хозяйства
Республики Саха (Якутия)



/ Афанасьев Н.С./

21.09.2023 г.

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

**СВИДЕТЕЛЬСТВО**

о государственной регистрации базы данных

№ 2022620078**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕТРАДИЦИОННЫХ
КОРМОВЫХ ДОБАВОК В ЖИВОТНОВОДСТВЕ**

Правообладатель: *Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Арктический государственный агротехнологический университет» (RU)*

Авторы: *Григорьев Михаил Федосеевич (RU), Григорьева Александра Ивановна (RU)*

Заявка № **2021623313**Дата поступления **27 декабря 2021 г.**

Дата государственной регистрации

в Реестре баз данных **12 января 2022 г.**

*Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности*

Г.П. Ивлиев

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



СВИДЕТЕЛЬСТВО

о государственной регистрации базы данных

№ 2022620658

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЦЕОЛИТОВЫХ И ЦЕОЛИТО-
САПРОПЕЛЕВЫХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК В
КОНЕВОДСТВЕ ЯКУТИИ**

Правообладатель: *Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Арктический государственный агротехнологический университет» (RU)*

Авторы: *Сидоров Андрей Андреевич (RU), Григорьев Михаил Федосеевич (RU), Григорьева Александра Ивановна (RU), Мохначевский Владимир Моисеевич (RU), Борисов Василий Иванович (RU)*

Заявка № 2022620514

Дата поступления 22 марта 2022 г.

Дата государственной регистрации

в Реестре баз данных 28 марта 2022 г.



Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Ю.С. Зубов

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

**СВИДЕТЕЛЬСТВО**

о государственной регистрации базы данных

№ 2022620772

**РЕАЛИЗАЦИЯ БИОРЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА
КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В УСЛОВИЯХ
ЯКУТИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ
НЕТРАДИЦИОННЫХ КОРМОВЫХ РЕСУРСОВ**

Правообладатель: *Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Арктический государственный агротехнологический университет» (RU)*

Авторы: *Черноградская Наталия Матвеевна (RU), Григорьев Михаил Федосеевич (RU), Григорьева Александра Ивановна (RU), Мохначевский Владимир Моисеевич (RU), Борисов Василий Иванович (RU)*

Заявка № 2022620609

Дата поступления 29 марта 2022 г.

Дата государственной регистрации

в Реестре баз данных 08 апреля 2022 г.



Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Ю.С. Зубов

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

**СВИДЕТЕЛЬСТВО**

о государственной регистрации базы данных

№ 2022620805

**ОБЗОР ТЕХНОЛОГИЙ ВЫРАЩИВАНИЯ И
ОТКОРМА МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО
СКОТА В ЯКУТИИ**

Правообладатель: *Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Арктический государственный агротехнологический университет» (RU)*

Авторы: *Черноградская Наталья Матвеевна (RU), Григорьев Михаил Федосеевич (RU), Григорьева Александра Ивановна (RU), Сидоров Андрей Андреевич (RU), Мохначевский Владимир Моисеевич (RU), Борисов Василий Иванович (RU)*

Заявка № 2022620617

Дата поступления 29 марта 2022 г.

Дата государственной регистрации

в Реестре баз данных 15 апреля 2022 г.



Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Ю.С. Зубов

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

**СВИДЕТЕЛЬСТВО**

о государственной регистрации базы данных

№ 2022620829

**ТЕХНОЛОГИЯ СОДЕРЖАНИЯ И КОРМЛЕНИЯ
КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В УСЛОВИЯХ
РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)**

Правообладатель: *Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Арктический государственный агротехнологический университет» (RU)*

Авторы: *Черноградская Наталья Матвеевна (RU), Григорьев Михаил Федосеевич (RU), Григорьева Александра Ивановна (RU), Сидоров Андрей Андреевич (RU), Мохначевский Владимир Моисеевич (RU), Борисов Василий Иванович (RU)*

Заявка № 2022620595

Дата поступления 29 марта 2022 г.

Дата государственной регистрации

в Реестре баз данных 18 апреля 2022 г.



Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Ю.С. Зубов

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Якутская государственная сельскохозяйственная академия
Агротехнологический факультет

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ МЕСТНЫХ НЕТРАДИЦИОННЫХ
КОРМОВЫХ ДОБАВОК ДЛЯ ЖИВОТНЫХ И ПТИЦ В ЯКУТИИ**

*Одобрено на заседании Секции животноводства
Совета по научно-технической и экономической политике
Министерства сельского хозяйства Республики Саха (Якутия)*

Якутск
2019

УДК 636.086.2
ББК 45.45
М54

Рассмотрено и утверждено на ученом совете Агротехнологического факультета ФГБОУ ВО «Якутская ГСХА» (протокол № 4 от 20.12.2018 г.)

Издается по решению Совета по научно-технической и экономической политике Министерства сельского хозяйства Республики Саха (Якутия) (протокол № 21 от 14.02.2019 г.)

Рекомендации подготовили:

Н.М. Черноградская, М.Ф. Григорьев, А.И. Григорьева

Методические рекомендации по использованию местных нетрадиционных кормовых добавок для животных и птиц в Якутии / [Реком. подг. : Н.М. Черноградская, М.Ф. Григорьев, А.И. Григорьева]. – Якутск : Издательский дом СВФУ, 2019. – 32 с.
ISBN 978-5-7513-2642-5

В рекомендациях дана установка по использованию местных минеральных кормовых добавок в кормлении сельскохозяйственных животных и птиц. Представлены результаты комбинирования добавок в кормлении крупного рогатого скота, овец породы Буубей. Даны нормы включения цеолита Хонгуриинского месторождения в основной рацион сельскохозяйственных животных и птиц.

Предназначены для использования в качестве нормативного документа.

УДК 636.086.2
ББК 45.45

ISBN 978-5-7513-2642-5

© Якутская государственная
сельскохозяйственная академия, 2019

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Якутская государственная сельскохозяйственная академия
Агротехнологический факультет

Н.М. Черноградская, М.Ф. Григорьев, А.И. Григорьева

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ОБОГАЩЕНИЮ РАСТИТЕЛЬНЫХ КОРМОВ
ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ И ПТИЦ
В УСЛОВИЯХ ЯКУТИИ**

*Одобрено на заседании Секции животноводства
Совета по научно-технической и экономической политике
Министерства сельского хозяйства Республики Саха (Якутия)*

Якутск
2019

УДК 636.084 (076)

ББК 45.4я7

Ч49

Рассмотрено и утверждено на ученом совете Агротехнологического факультета ФГБОУ ВО «Якутская ГСХА» (протокол № 4 от 20.12.2018 г.)

Издается по решению Совета по научно-технической и экономической политике Министерства сельского хозяйства Республики Саха (Якутия) (протокол № 21 от 14.02.2019 г.)

Рецензенты:

А.В. Чулунов, д.с.-х.н., профессор, академик АН РС (Я), профессор кафедры общей зоотехнии ФГБОУ ВО «Якутская государственная сельскохозяйственная академия»;

В.К. Евсюкова, к.в.н., доцент кафедры «Традиционные отрасли Севера» ФГБОУ ВО «Якутская государственная сельскохозяйственная академия»

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.

ISBN 978-5-7513-2643-2

В методических указаниях в доступной форме изложена информация о способах обогащения основного рациона крупного рогатого скота, овец, коров, домашних гусей, разводимых в Республике Саха (Якутия), при помощи минеральных природных кормовых добавок.

Методические указания рассчитаны для специалистов агропромышленного комплекса, преподавателей и студентов аграрных направлений подготовки бакалавров.

УДК 636.084 (076)

ББК 45.4я7

ISBN 978-5-7513-2643-2

© Черноградская Н.М., Григорьев М.Ф.,
Григорьева А.И., 2019

© Якутская государственная сельскохозяйственная академия, 2019



Карта обратной связи

Материалы научной работы Григорьева Михаила Федосеевича на тему: «Комплексные кормовые добавки для животноводства Якутии», представленной на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук, включены в образовательные программы подготовки бакалавров и магистров по направлению подготовки 36.03.02 «Зоотехния» – дисциплина «Кормление животных» и 36.04.02 «Зоотехния» – дисциплина «Кормление высокопродуктивных животных», факультета ветеринарной медицины, зоотехнии и биотехнологий, в составе указанных дисциплин.

Материалы диссертации используется в научно-исследовательской работе кафедры, докторантами, аспирантами и магистрантами.

Материалы рассмотрены на заседании кафедры 28 марта 2022 г., протокол № 9.

Заведующий кафедрой
 кормления, разведения,
 зоогигиены и производства продуктов
 животноводства,
 канд. с.-х. наук, доцент



С.А. Согорин

МИНИСТЕРСТВО
СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«АРКТИЧЕСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО Арктический ГАТУ)



АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ш. Сергеевское, 3 км., д. 3, каб. 1.201, г. Якутск, Республика Саха (Якутия), 677007
тел. (4112) 507-981, 89681544972, факс (4112) 35-81-62 (общ.), e-mail: atf@ngatu.ru, www.agatu.ru

28.06.2023 № 345

Справка о внедрении научных разработок в учебный процесс

Результаты научных исследований Григорьева Михаила Федосеевича, кандидата сельскохозяйственных наук, доцента на тему: «Комплексные кормовые добавки для животноводства Якутии» используются в учебном процессе направления подготовки 36.03.02 «Зоотехния» (бакалавриат) по дисциплинам «Кормление животных», «Кормление высокопродуктивных коров в Якутии», «Инновационные технологии в выращивании племенного молодняка»; направления 36.04.02 «Зоотехния» (магистратура) по дисциплинам «Кормовые ресурсы и нетрадиционные источники в кормлении животных и птицы» и «Кормление высокопродуктивных животных» на агротехнологическом факультете ФГБОУ ВО «Арктический ГАТУ».

кандидат сельскохозяйственных наук,
Декан агротехнологического факультета
ФГБОУ ВО Арктический ГАТУ



А.А. Сидоров

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по научно-инновационной
работе и цифровой трансформации
Кузбасского ГАУ

Константинова Ольга Борисовна
кандидат сельскохозяйственных наук



05 апреля 2024 г.

Карта обратной связи

Результаты научных исследований Григорьева Михаила Федосеевича на тему: «Комплексные кормовые добавки для животноводства Якутии» используются в учебном процессе в высшей аграрной школе ФГБОУ ВО Кузбасский государственный аграрный университет имени В.Н. Полецкого.

Результаты исследований применяются при изучении дисциплин «Технико-экономическое обоснование проекта» и «Технологии в высокопродуктивном животноводстве» для направления 36.04.02 «Зоотехния» (магистратура).

Материалы рассмотрены на заседании
Высшей аграрной школы

«05» апреля 2024 г., протокол № 8

(число, месяц, год, № протокола)

И.о. декана высшей аграрной школы

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Белова С.Н. / Белова С.Н. /