

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БРЯНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

На правах рукописи

**БУДНИКОВА ОКСАНА НИКОЛАЕВНА**

**ВЛИЯНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ И МИНЕРАЛЬНОЙ ДОБАВОК НА  
ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ МОЛОКА  
КОРОВ**

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

**ДИССЕРТАЦИЯ**

на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель:  
доктор сельскохозяйственных наук,  
профессор, заслуженный деятель науки РФ,  
Гамко Леонид Никифорович

Брянск – 2024

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	12
1.1. Особенности кормления и содержания стельных сухостойных коров.....	12
1.2. Факторы, влияющие на качественные показатели молока.....	18
1.3. Обеспечение животных энергией за счет углеводов и липидов.....	26
1.4. Обобщение симптомов недостатка макро- и микроэлементов в рационах жвачных животных.....	30
2. ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО ОБЗОРУ ЛИТЕРАТУРЫ.....	34
3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	36
3.1. Материал и методы исследований.....	36
3.2. Содержание питательных веществ в составе кормосмеси для стельных сухостойных и лактирующих коров в период научно-хозяйственных опытов.....	40
3.3. Динамика живой массы и среднесуточных приростов телят за период выращивания при скармливании стельным сухостойным коровам энергетической и минеральной добавок.....	46
3.4. Продуктивность и качественные показатели молока лактирующих коров при скармливании энергетической добавки в составе кормосмеси .....	50
3.5. Коэффициенты переваримости питательных веществ и использование азота у лактирующих коров при скармливании разных доз энергетической добавки.....	53
3.6. Морфо-биохимические показатели крови лактирующих коров при скармливании в составе кормосмеси энергетической добавки .....	56
3.7. Экономическая эффективность скармливания энергетической добавки в составе кормосмеси лактирующим коровам.....	61
3.8. Продуктивность и качественные показатели молока лактирующих коров при скармливании энергетической и минеральной добавок в составе кормосмеси ....	63

3.9. Распределение и эффективность использования обменной энергии у лактирующих коров при скармливании энергетической и минеральной добавок.....	66
3.10. Морфо-биохимические показатели крови лактирующих коров при скармливании в составе кормосмеси энергетической и минеральной добавок.....	69
3.11. Экономическая эффективность включения в состав кормосмеси энергетической и минеральной добавок.....	71
4. РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРОВЕРКИ.....	73
5. ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	78
6. ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	88
7. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ.....	91
8. ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	92
9. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	93
10. ПРИЛОЖЕНИЯ.....	115

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность темы исследования.** В мире существует множество нерешенных проблем, среди которых продовольственная остается наиболее важной, требующая комплексного решения. Поэтому, отмечает А.Т. Мысик (2007), основная задача отраслей животноводства – устранение дефицита продуктов питания путём развития и интенсификации животноводства, играющего решающую роль в продовольственном обеспечении населения. Методом корреляционного регрессионного анализа разработана модель зависимости оценки научно – технических достижений от основных зоотехнических показателей, освоения достижений научно – технического прогресса в животноводстве и результатов практической деятельности (А.А. Новиков, М.С. Семак, А.И. Хрунова, 2016; А.В. Корниенко, Е.Е. Можяев, 2016; В.И. Сыроватка, 2016; А.Т. Мысик, 2007).

Получение высоких удоев напрямую зависит от качества кормов и сбалансированности рациона кормления. Кормление лактирующих коров должно быть сбалансированным, в том числе по энергетической, протеиновой, минеральной и витаминной питательности. В период лактации в организме животного происходят функциональные изменения. Все питательные вещества поступают вместе с кровью в молочную железу или синтезируются в ней из доставленных компонентов для производства молока (А.С. Аникин, Р.В. Некрасов, А.В. Головин и др., 2011; Е.М. Кислякова, А.Н. Валеев, Ю.В. Исупова, 2011; Н.М. Костомахин, 2013; О.Н. Будникова, Л.Н. Гамко, 2022).

В первом периоде лактации расход энергии и питательных веществ рациона происходит значительно быстрее, поэтому животных необходимо обеспечить полноценным кормлением с учётом детализированных норм потребности (J.V. Coulon, 2000; Р.А. Максимова, Е.М. Ермолова, В.И. Косилов и др., 2022).

Обеспеченность животных энергией, макро- и микроэлементами является одним из основных факторов, определяющих уровень их продуктивности (L. Kung, Jr. K. Gubert, G.T. Huber, 1980; Г.Г. Карликова, 2013; А.А. Евглевский, И.И.

Михайлова, О.Н. Михайлова и др., 2016; С.И. Николаев, Д.А. Ранделин, Н.М. Костомахин и др., 2021).

Скармливание кормосмесей лактирующим коровам, энергетическая ценность которых зависит от кормов, включённых в её состав, от валового химического состава и переваримости поступивших питательных веществ, оказывает значительное влияние на продуктивность животных. В первые сто суток лактации после отёла, как известно у коров наблюдается дефицит энергии и отдельных питательных веществ, необходимых для синтеза молока, что приводит к использованию собственных запасов жира и белка. А это сопровождается снижением живой массы тела коров, ухудшением продуктивных качеств и угнетением репродуктивной функции (Г.Н. Левина, 2004; М.П. Кирилов, А.В. Головин, В.Н. Виноградов и др., 2007; П.А. Чекмарёв, А.И. Артюхов, 2011; Л.Н. Гамко, А.Г. Менякина, О.Н. Будникова, 2023; С.Б. Терехов, 2023).

Наиболее удобным способом устранения дефицита энергии и питательных веществ у лактирующих коров, а также повышения энергетической и минеральной питательностей приготовленных кормосмесей является включение в их состав различных энергетических и минеральных добавок. Изучение их действия имеет важное теоретическое и практическое значение.

Диссертационная работа аспиранта кафедры кормления, частной зоотехнии и переработки продуктов животноводства выполнена согласно тематическому плану кафедры с включением энергетической и минеральной добавок в условиях сельскохозяйственной организации ООО «Агрофирма Культура».

**Степень разработанности темы исследования.** Большая роль в кормлении лактирующих коров отводится энергетическим и минеральным кормовым добавкам. Они оказывают положительное влияние на молочную продуктивность и качественные показатели молока (С.В. Пастухов, Л.В. Сычёва, 2020; О.Н. Будникова, Л.Н. Гамко, 2022).

Содержание в минеральных добавках химических элементов регулируют обменные процессы, способствуют усвоению кальция, фосфора, магния и других минеральных элементов. В качестве источника макро- и микроэлементов могут

служить природные минеральные вещества (А.А. Наумова, Т.А. Шеховцова, 2014; В. Подольников, Л. Гамко, К. Попрыго и др., 2015; С.Ф. Суханова, Г.Е. Усков, Т.Л. Лещук и др., 2020; А.Р. Фархутдинова, М.Т. Сабитов, М.Г. Маликова и др., 2021).

Для повышения продуктивности лактирующих коров используются в их рационах кормовые добавки, которые улучшают переваримость питательных веществ поступивших из состава кормосмеси, и способствуют снижению затрат обменной энергии на 1 кг молока (Л.И. Подобед, 2018; О.Е. Привало, М.Г. Чабаев, Р.В. Некрасов и др., 2019; Л.Н. Гамко, Е.А. Лемеш, А.В. Кубышкин и др., 2020; Л.Н. Гамко, А.Г. Менякина, В.Е. Подольников и др., 2021).

Основным источником энергии для животных являются углеводы, поступающие с кормом. В случае их недостатка окисление глюкозы в печени снижается, и тогда начинают использоваться резервы организма. Недостаток углеводов в организме животных приводит к нарушению обмена веществ и снижению эффективности использования обменной энергии (К.В. Киреева, 2018; Е.Н. Бульгина, П.Д. Лихачева, 2019; О.Н. Будникова, Л.Н. Гамко, 2022).

В связи с тем, что часть поступившей физиологически полезной энергии затрачивается на образование молока в период лактации, необходима более детальная разработка рационов кормления лактирующих коров, включающих в состав правильно подобранный набор кормов для приготовления кормосмеси, который бы обеспечивал животных достаточным количеством питательных веществ, витаминов, включая энергию (А.Н. Валеев, Е.М. Кислякова, 2011; И.Н. Миколайчик, Л.А. Морозова, В.А. Морозов, 2019; М.Т. Сабитов, А.Р. Фархутдинова, 2021).

В настоящее время в рационы лактирующих коров включают ряд энергетических и минеральных добавок, которые оказывают регулирующее действие на физиологические функции организма животных и способствуют улучшению обмена веществ, не снижая качественных показателей молока (И.П. Кондрахин, А.В. Архипов, В.И. Левченко, 2004; М.П. Кирилов, В.Н. Виноградов, С.В. Кумарина и др., 2007; Б.П. Мохов, 2016).

Таким образом, комплексное изучение энергетической и минеральной добавок впервые представлено в настоящих исследованиях, что несёт в себе актуальность исследований, научную новизну и практическую значимость.

**Цель и задачи исследования.** Целью исследований, явилось изучение влияния скармливания разных доз энергетической и минеральной добавок стельным сухостойным и лактирующим коровам на изменение живой массы и среднесуточных приростов телят, продуктивность и качественные показатели молока.

Для выполнения поставленной цели решались следующие задачи:

- изучить в составе кормосмеси стельных сухостойных и лактирующих коров содержание обменной энергии, питательных и минеральных веществ;
- в научно-хозяйственных опытах определить оптимальные дозы скармливания коровам энергетической и минеральной добавок;
- определить изменение живой массы и среднесуточных приростов телят за период выращивания;
- изучить влияние применяемых кормовых добавок в составе рационов лактирующих коров на их молочную продуктивность и качественные показатели молока;
- определить коэффициенты переваримости основных питательных веществ, использование азота и энергии в организме подопытных коров;
- изучить влияние энергетической и минеральной добавок на морфо-биохимический статус крови коров;
- дать экономическую оценку эффективности скармливания коровам разных доз энергетической и минеральной добавок;
- провести производственную проверку по скармливанию энергетической и минеральной добавок с целью подтверждения результатов, полученных в научно-хозяйственных опытах.

**Научная новизна исследования.** Впервые изучено влияние скармливания в составе кормосмеси стельным сухостойным и лактирующим коровам разных доз энергетической добавки «Лакто Энергия NL» и минеральной добавки

сметитный трепел на изменение живой массы и среднесуточных приростов за период выращивания телят, молочную продуктивность коров и качественные показатели молока.

Установлены наиболее эффективные дозы скармливания энергетической и минеральной добавок в составе кормосмеси стельным сухостойным и лактирующим коровам.

**Теоретическая и практическая значимость работы.** В ходе проведения научно-хозяйственных опытов определена наиболее эффективная доза скармливания коровам энергетической добавки «Лакто Энергия NL» и минеральной добавки сметитный трепел.

Результаты проведенных исследований позволяют расширить и углубить теоретические знания о влиянии энергетической и минеральной добавок стельным сухостойным и лактирующим коровам в составе кормосмеси, как способа повышения продуктивности и улучшения качественных показателей молока.

**Практическая значимость работы** заключается в том, что введение в рацион животных энергетической и минеральной добавок в количестве 220 и 30 г на голову в сутки позволило увеличить надой за 100 суток лактации на 11,00%, содержание жира – на 0,08%, содержание белка – на 0,10%, плотность – на 0,12 %, уровень мочевины в молоке – на 0,90%, содержание сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО) – 0,03%, кальция – на 6,80%, фосфора – на 4,70%.

Расчет экономической эффективности показал, что уровень рентабельности производства молока на 2,82% больше в сравнении с контролем.

Полученные данные внедрены в ООО «Агрофирма Культура» Брянского района.

**Методология и методы исследования.** Основой научного исследования послужил комплексный подход к научным разработкам отечественных и зарубежных авторов в части совершенствования кормления стельных сухостойных и лактирующих коров с включением в их рацион энергетической и минеральной добавок.



Используемые в научно-хозяйственных опытах биохимические, морфологические, физиологические, физико-химические методы проводились по общепринятым методикам. Статистический анализ данных при проведении научных экспериментов, определяли по критерию Стьюдента с целью анализа достоверности полученных результатов.

Изучение эффективности применения энергетической и минеральной добавок в рационе стельных сухостойных коров проводилось по результатам взвешивания телят, полученных от этих коров. Молочную продуктивность лактирующих коров изучали по результатам контрольных доек с использованием физико-химических методов исследований молока. Научно-хозяйственные опыты сопровождалась лабораторными исследованиями по изучению переваримости питательных веществ и морфо-биохимического состава крови.

Эффективность использования энергетической и минеральной добавок в составе кормосмеси стельным сухостойным и лактирующим коровам, обоснована расчётами и проведением производственной проверки.

**Положения, выносимые на защиту:**

- включение в состав кормосмеси стельным сухостойным коровам энергетической и минеральной добавок за 14 суток до отёла повышает среднесуточные приросты у телят за период выращивания;
- скармливание энергетической и минеральной добавок в рационах лактирующих коров повышает продуктивность и качественные показатели молока, улучшает морфологические, биохимические показатели крови;
- добавки, входящие в состав кормосмеси для лактирующих коров, повышают переваримость питательных веществ и использование азота;
- скармливание энергетической и минеральной добавок в составе кормосмеси лактирующим коровам улучшают использование обменной энергии;
- включение в состав кормосмеси энергетической и минеральной добавок повышают рентабельность производства молока.

**Степень достоверности и апробация результатов.** Научно-хозяйственные опыты проведены в сельскохозяйственной организации ООО «Агрофирма

Культура» на достаточном поголовье стельных сухостойных и лактирующих коров чёрно-пёстрой породы.

Лабораторные исследования энергетической добавки «Лакто Энергия NL» на наличие генетически модифицированных организмов, крови на морфобиохимические показатели, а также определение химического состава минеральной добавки смектитный трепел проведены в Брянской испытательной лаборатории ФГБУ «ВНИИЗЖ».

Степень достоверности результатов исследований подтверждается проведённой статистической обработкой результатов исследований. Данные считали достоверными при статистической значимости  $P \leq 0,05$ .

**Личный вклад автора.** Состоит в том, что автор разработал методику и рабочую программу, спланировал проведение двух экспериментов и производственной апробации, принимал участие во взятии крови и проведении лабораторных исследований на морфобиохимические показатели у подопытных животных. Статистически обработал полученные результаты и их опубликовал.

**Соответствие паспорту специальности.** Исследования выполнены в соответствии с Паспортом специальности ВАК Министерства науки и высшего образования РФ по специальности 4.2.4. Частная зоотехния, кормление, технологии приготовления кормов и производства продукции животноводства и соответствуют следующим пунктам:

4. Изучение особенностей и закономерностей формирования племенных и продуктивных качеств сельскохозяйственных животных и птицы в условиях различных технологий.

12. Потребность различных видов сельскохозяйственных и охотничьих животных, птицы, пушных зверей и кроликов в разные физиологические периоды в питательных веществах, энергии, биологически активных веществах, витаминах. Балансовые, респираторные, научно-хозяйственные и другие опыты.

15. Разработка и совершенствование научно-обоснованных норм кормления и типовых рационов по регионам страны для различных видов сельскохозяйственных животных, птицы, пушных зверей и кроликов, охотничьих

и служебных животных. Научно-обоснованные рецепты комбикормов, премиксов и белково-витаминно-минеральных концентратов. Нормативы затрат кормов за единицу продукции сельскохозяйственных животных и пушных зверей. Оплата корма продукцией. Экономическая эффективность норм кормления животных и использования биологически активных добавок.

**Публикации результатов исследований.** По материалам диссертации опубликовано, 8 научных статей из них 4 – в изданиях, рекомендуемых ВАК Министерства образования и науки РФ.

**Объем и структура диссертации.** Диссертация изложена на 131 странице компьютерного текста, состоит из введения, обзора литературы и его заключения, результатов собственных исследований, данных производственной проверки, обсуждения результатов исследований, заключения, предложения производству, перспективы дальнейшей разработки темы исследований, списка литературы, приложения. Работа содержит 17 таблиц, 6 рисунков, 12 приложений. Список литературы представлен 195 источниками, 35 из которых, на иностранных языках.

## 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

### 1.1. Особенности кормления и содержания стельных сухостойных коров

Для повышения продуктивности коров и получения здорового приплода необходимо в сельскохозяйственных организациях создавать хорошую кормовую базу, которая обеспечит реализацию генетического потенциала коров и увеличение удоев. О современных возможностях оптимизации кормовой базы сообщают М.С. Текучева, И.К. Текучев, Т.Р. Юдина (2015); Н.В. Алдошин, А.С. Васильев, В.А. Тюлин и др. (2020), где приводят инновационные технологии заготовки высококачественных кормов и их использование.

В ряде научно-хозяйственных опытов Ю. Бобер (2013), А.В. Головин, А.С. Аникин, Н.Г. Первов и др. (2018) установили, что потребность стельных сухостойных коров в питательных веществах зависит от живой массы, планируемой продуктивности в последующую лактацию и поступления питательных веществ на развитие плода.

Важным периодом для молочного хозяйства являются условия кормления, содержания и ухода за стельными сухостойными коровами. От рационального кормления коров в сухостойный период, зависит качество приплода и продуктивность в последующую лактацию. Стельных сухостойных коров, в переходный период, который начинается за 2-3 недели до отела необходимо обеспечить сбалансированным рационом, с учетом широкого комплекса показателей, в том числе по энергии (S.R. Stokes, 2001; А.П. Калашников, В.И. Фисинин, В.В. Щеглов и др., 2003; Б.Т. Абилов, И.А. Синельщикова, А.И. Зарытовский и др., 2014; О.О. Тупицкий, Л.Н. Гамко, 2018; Миколайчик И.Н., Морозова Л.А., Костомахин Н.М. и др., 2019).

В этот период, в течение трёх недель до отёла и трёх недель после него в организме животных происходят серьёзные изменения, связанные с переходом из состояния сухостоя к лактации. Это время можно назвать, критическим, так как возрастает нагрузка на печень, эндокринную и иммунную системы коров.

Получение высокой молочной суточной и годовой продуктивности зависит от подготовки коров к отёлу и последующей лактации. От полноценности поступления питательных веществ в период стельности зависит здоровье приплода и будущая продуктивность. В этот период для стельных сухостойных коров важно вести контроль обеспеченности животных обменной энергией, переваримым протеином с учётом общепринятых норм кормления (F. Marshang, 1998; Н.Р. Бежинарь, 2007; С.Н. Перцев, 2007; А.А. Талдыкина, Н.В. Самбуров, 2015).

У стельных сухостойных коров к отелу в резерве должны быть не только жир, белок, минеральные вещества, витамины, но и энергия. Недостаток обменной энергии, переваримого протеина и других учитываемых показателей у стельных сухостойных коров влияет на снижение молочной продуктивности и воспроизводительные функции организма (R.J. Grant, 1994; Л.П. Хвостова, Е.Н. Соколовский, 2011; Л. Хвостова, Л. Морозова, 2012; Л.Н. Гамко, А.Г. Менякина, В.Е. Подольников, 2021).

Причиной рождения слабых телят является несбалансированное кормление стельных сухостойных коров, отсутствие прогулок, что приводит к трудным отёлам, задержанию последа, различным послеродовым осложнениям, слабости и недоразвитости новорожденных телят, что также оказывает влияние и на качество молозива (О.В. Охрименко, А.В. Охрименко, 2000; В.Т. Головань, Д.А. Юрин, Ю.Г. Дахужев и др., 2007).

В нормах потребностей молочного скота и свиней в питательных веществах, где Р.В. Некрасов, А.В. Головин, Е.А. Махаев и др. (2018) являются авторами данной монографии сообщается, что стельные сухостойные коровы в расчете на 100 кг живой массы должны получать в сутки от 1,7 до 2,3 кг сухого вещества рациона. Содержание энергии в 1 кг сухого вещества должно быть в пределах от 0,85 до 1,11 энергетических кормовых единиц (ЭКЕ).

Достичь такого поступления обменной энергии из сухого вещества возможно введением в их рацион высококачественного сена, которое богато энергией, протеинами и минеральными веществами. Грубые корма, стельным

сухостойным коровам следует нормировать из расчета 2,0-2,5 кг на 100 кг массы тела. В ряде сельскохозяйственных организаций с развитым молочным скотоводством используют в рационах стельных сухостойных коров сенаж, который частично дают взамен сена. Количество сенажа в рационах стельных сухостойных коров следует включать 4-5 кг на 100 кг массы тела.

На пищеварительные процессы в желудочно-кишечном тракте стельных сухостойных коров оказывает умеренное использование силоса из злаковых трав в количестве 2-2,5 кг на 100 кг живой массы. Для стельных сухостойных коров важное значение в кормлении имеют концентрированные корма, с помощью которых регулируют поступление энергии, протеина, фосфора и других элементов питания (А.И. Евстратов, И.В. Сулова, В.М. Дуборезов и др., 2001; В.И. Виноградов, В.М. Дуборезов, М.П. Кирилов, 2009; Н.М. Костомахин, 2013; Л.Н. Гамко, Н.А. Семусева, 2017; Н.Г. Макарецев, 2017).

О достаточном уровне энергетического питания коров в сухостойный период можно судить по приросту их живой массы. В среднем он должен быть 0,8-1,0 кг за сутки, или 50-60 кг за период сухостоя.

Распределение кормов в сухостойный период идёт не равномерно. Сразу после запуска коров кормят умеренно, задавая 80% средней нормы энергии, чтобы не возбуждать молочную железу к лактированию. В последнюю декаду сухостоя дают 70-60% средней нормы. Наилучшими кормами для сухостойных коров являются сено клеверное, силос кукурузный, сенаж разнотравный, для сбалансирования рациона включают концентраты.

Особого внимания требует кормление стельных сухостойных коров перед отёлом. Суточная норма кормления в этот период должна быть близкой к поддерживающей. В этот период им скармливают сено хорошего качества, а также 1-1,5 кг послабляющих концентратов, отрубей, льняного жмыха, дерти овсяной. За 2-3 дня до отела из рациона полностью исключают концентраты. Витаминную и минеральную питательность рациона полностью восполняют включением в состав суточных дач премиксов (А.П. Дмитrochenко, 1969; А.П. Дмитrochenко, 1975; J.A. Vines, 1979; А.В. Головин, А.С. Аникин, Н.Г. Первов,

2015).

Продуктивность за лактационный период, а также рождение и развитие здорового потомства напрямую зависит от условий кормления и содержания животных в сухостойный период. В этот период главной задачей является необходимость в обеспечении полноценным сбалансированным кормлением стельных сухостойных коров с целью получения жизнеспособных телят и подготовки их к высокой продуктивности (Б.Д. Кальницкий, Е.Л. Харитонов, 2008; И.А. Касаткина, А.Н. Серкова, 2020).

R.E. Agnew (2003) определил, что полноценность кормления лактирующих коров зависит от наличия в рационах необходимого количества энергии и питательных веществ согласно их потребностям.

Кандидат сельскохозяйственных наук А.А. Самохина, а также доктор сельскохозяйственных наук, профессор Л.Н. Гамко (2017) считают, что полноценные рационы должны иметь оптимальное соотношение грубых, сочных и концентрированных кормов. Одним из показателей полноценности рационов является их поедаемость. Основным фактором, определяющим уровень продуктивности животных, является обеспеченность их энергией. Для нормального обеспечения процесса обмена веществ, животным необходимо вводить в рацион кормления минеральные вещества, включающие в себя комплекс макро- и микроэлементов.

Рационы для стельных сухостойных коров могут включать в себя различные корма в зависимости от их наличия в хозяйстве и типа кормления. За 1-2 недели до отела в рационах стельных сухостойных коров уменьшают количество сочных кормов, но в конце сухостойного периода не рекомендуется резко менять рацион, так как возможно нарушение рубцового пищеварения и обмена веществ в период отела и раздоя (Т.Р. Overton, 2004; Д.А. Юрин, Н.А. Юрина, 2016; Л.Н. Гамко, А.Г. Менякина, В.Е. Подольников, 2021).

Потребность в питательных веществах стельных сухостойных коров зависит от их живой массы, затрат питательных веществ на развитие плода, а также на продуктивности в последующую лактацию. Энергетическая питательность

рационов варьирует от 8 до 17 ЭКЕ на животное в сутки.

Минеральное питание высокопродуктивных коров в сухостойный период имеет большое значение. При нехватке в организме животных минеральных веществ они извлекаются из костной ткани, что может привести к абортам, остеопорозу, остеомалации. Довольно часто не хватает фосфора, что снижает усвоения каротина, протеина, а также приводит к нарушению воспроизводительной функции. Из-за недостатка кальция в рационах, высокопродуктивные коровы в первую неделю после отела могут страдать послеродовой гипокальциемией, или родильным парезом (К.В. Гиберт, О.В. Горелик, О.Г. Лоретц и др., 2018).

И.П. Кондрахин (2004) отмечает, что одной из причин болезни является не дефицит кальция в рационах, а его избыток, широкое Са:Р отношение, что приводит к нарушению функции паращитовидных желез. В результате чего снижается усвоение кальция из кормов и его резорбция из костной ткани.

Для высокопродуктивных коров потребность в питательных веществах выше из-за более интенсивного обмена веществ. При удое 4000-6000 кг молока за лактационный период из организма животного с молоком выносятся 360-790 кг сухих веществ, в том числе 144-220 кг белка, 250-300 кг жира, 6-9 кг кальция, 4,5-7 кг фосфора и 10056-15084 МДж энергии (Г.Н. Радчикова, Н.В. Киреенко, Л.А. Возмитель, 2009).

В среднем структура рациона для лактирующих коров включает в себя грубых кормов 20-25%, сочных – 50-60%, концентрированных – 20-25% в зависимости от потребности в ЭКЕ.

На 1 ЭКЕ корове необходимо: 95-110 г переваримого протеина, 75-120 г сахара, 110-180 г крахмала, 28-40 г жира и 160-400 г клетчатки в зависимости от суточного удоя. Продуктивность коров существенно снижается при недостатке в рационе энергии и протеина. В расчете на 1 кормовую единицу рациона должно приходиться 100-110 г переваримого протеина (Г.Ю. Лаптев, Л.А. Ильина, 2011).

Из-за несбалансированности рационов по питательным веществам, энергии, минеральным веществам происходят нарушения обмена веществ, это приводит к



нарушению воспроизводительной функции, заболеваниям, к снижению сроков продуктивного использования животных (S. Sakala, 1979; Л.В. Топорова, 2005; Н.И. Торжков, И.Ю. Быстрова, А.А. Коровушкин и др., 2013).

Также нежелательно избыточное кормление животных, что приводит к ожирению, а это может стать причиной тяжелых отелов и послеродовых осложнений (Т. Andrews, 1998; А.А. Некрасов, Н.А. Попов, Е.Г. Федотова, 2019).

Таким образом, для того чтобы избежать нежелательных последствий, необходимо обеспечить высокопродуктивных коров детализированным рационом кормления, который гарантирует обеспеченность всеми питательными веществами и энергией (В.М. Дуборезов, 2020; Р. Некрасов, А. Аникина, 2021).

Также необходимо включение в рационы животных жиров и масел, которые служат важным источником энергии. Добавка их в количестве 5-10% от сухой массы корма способствует повышению продуктивности лактирующих коров и улучшению энергетической питательности рационов (D.L. Palmquist, H.R. Conrad, R.J. Dairy Sci., 1978; В.Г. Янович, П.З. Лагодюк, 1991; В.И. Агафонов, 2006; А.В. Головин, А.С. Аникин, Р.В. Некрасов и др., 2013; В.Ф. Радчиков, В.К. Гурин, В.П. Цай, 2017).

Скармливание коровам «защищенных» жиров, содержащих линоленовую кислоту, приводит к увеличению её содержания в липидах молока в 8-10 раз, что повышает его биологическую ценность. Включение в состав кормосмеси для лактирующих коров «защитных» животных жиров положительно влияет на продукцию молочного жира (J.V. Aorts, D.L. Brabander, V.G. Cottyn et al, 1975).

Некоторые экспериментальные данные В.Г. Яновича, П.З. Лагодюка (1991) свидетельствуют о том, что скармливание лактирующим коровам животных и растительных жиров в виде добавок к рациону положительно влияет на удой и содержание жира в молоке. Особенно эффективно используют жировые добавки высокопродуктивным коровам, что объясняется повышенной потребностью их в метаболической энергии и предшественниках молочного жира, а также отрицательным влиянием потребляемых концентратов при увеличении их доли в рационе более 50% по питательности на продукцию ацетата в рубце и

переваримость клетчатки. Избыток концентратов в рационе высокопродуктивных коров стимулирует липогенез в жировой ткани, что приводит к уменьшению фонда предшественников, используемых в молочной железе для синтеза триацилглицеролов.

В начале лактации у высокопродуктивных коров наблюдается отрицательный энергетический баланс, который устраняется за счёт снижения живой массы. Этот дефицит можно устранить путём включения в рацион энергетических добавок и кормов богатых энергией. У новотельных высокопродуктивных коров введение в рацион кормового животного жира в количестве 500 г и глауберовой соли – 50 г способствует повышению жирности молока на 0,44%. Использование в кормлении новотельных коров кормового животного жира с ацетатом натрия в количестве 500 и 300 г на голову повышает жирность молока на 0,4%, а удои на 27% (Н.В. Курилов, 1987; J.K. Drackley, 1999; J.K. Drackley, N.A. Janovick Guretzky, 2007; А.А. Курдоглян, 2008; А.И. Сверид, Л.Н. Гамко, 2016; Д.В. Бабкин, С.Н. Кошелев, 2017).

Следует отметить, что наряду с качественными кормами и научно-обоснованным сбалансированным питанием, для нормальной жизнедеятельности и получения высокой продуктивности нужно соблюдать высокоэффективные технологии приготовления объёмистых кормов и их рациональное использование с включением в их рационы минеральных и витаминных добавок.

## **1.2. Факторы, влияющие на качественные показатели молока**

В условиях сельскохозяйственной организации интенсивное использование маточного поголовья коров, повышение продуктивности и улучшение качественных показателей молока зависит от полноценного, сбалансированного кормления. Сбалансированное кормление лактирующих коров позволяет оптимально удовлетворять их потребности в энергии, питательных и биологически активных веществах (А.С. Догель, 2013; А.А. Самохина, 2018; О.В. Коршунова, Л.В. Смирнова, И.А. Сулова, 2018).

C.S. Ballard (2001), Р.В. Некрасов, А.В. Головин, Е.А. Махаев и др. (2018) отмечают, что основным фактором, влияющим на продуктивность и качественные показатели молока, является контроль рационов по широкому комплексу показателей. Высокий уровень биологической полноценности кормления коров можно осуществлять за счёт использования различных кормовых добавок, позволяющих сбалансировать рационы с учётом детализированных норм кормления, что будет способствовать улучшению качественных показателей молока.

Кормовые добавки, по мнению М.П. Кирилова, В.И. Виноградова, С.В. Кумарина и др. (2007), Р.В. Некрасова, М.П. Кирилова, В.Н. Виноградова и др. (2007), Н.Г. Гатаулина (2016) вводятся в рацион в состав кормосмесей в небольших количествах, но усиливают стимуляцию резервов организма животных, создают стойкость иммунитета, улучшают физиологическое состояние, что способствует повышению продуктивности.

В состав кормосмесей для лактирующих коров включают дерть из зерна бобовых культур, которая обеспечивает их энергией, протеином и другими питательными веществами, что положительно сказывается на качестве получаемой продукции (В.П. Дегтярёв, Г.А. Дебелый, В.И. Дербенский и др., 1997).

Коровье молоко – это сырой уникальный жидкий материал с относительно консистентным составом, позволяющим производить широкую гамму продуктов без добавления веществ немолочного происхождения. Оно содержит в своём составе белок, жир, молочный сахар, минеральные вещества, цинк, йод, фтор, кобальт, железо, медь, а также витамины, ферменты, гормоны, красящие вещества, газы и воду (ГОСТ 32901 – 2014 «Молоко и молочные продукты. Методы микробиологического анализа»).

Ценность молока определяют белки, жиры, лактоза, минеральные вещества и витамины. Все компоненты в нём находятся в легкоусвояемой форме.

В ряде своих исследований доктора сельскохозяйственных наук, профессора Ю.П. Фомичева, Е.Н. Хрипякова Н.Д. Гуденко (2013) изучая

пищевую ценность и усвояемость молока в сравнении с другими продуктами питания, пришли к выводу, что молоко – это продукт, произведенный природой, что отличает его от многих других продуктов питания. Все компоненты молока синтезируются из питательных веществ, поступающих с кровью к молочным железам. Качество молока зависит от многих факторов, в том числе представленных на рисунке 1, большинство из которых являются критическими и, следовательно, требуют постоянного контроля.

Например, кислотность – показатель свежести молока, является одним из основных для определения сортности, установления возможности пастеризации и технологии переработки. Активная кислотность молока зависит от диссоциации молекул кислоты и выражается отрицательным логарифмом концентрации водородных ионов – рН. Значение рН показывает, сколько граммов водородных ионов содержится в литре данного раствора, и находятся в диапазоне от 6,3 до 6,9 для молока, при среднем значении рН – 6,5.



Рисунок 1. Схема влияния различных факторов на качество молока  
(По данным Ю.П. Фомичёва, Е.Н. Хрипяковой, Н.Д. Гуденко, 2013)

Коровы молочного направления чёрно-пёстрая, голштинская породы имеют высокую молочную продуктивность и стойкий молочный признак. Каждая порода наследует определенный набор взаимосвязанных генетических признаков, как отмечают Е.Я. Лебедько, Л.Н. Никифорова, С.А. Козлов и др. (2012).

В результате гибридизации возникает множество новых комбинаций аллелей, которые, вероятно, никогда ранее не сочетались, что приводит к появлению животных с новым уровнем развития и новыми сочетаниями широчайшего спектра свойств и качеств. В результате достигается новый уровень развития, и появляются животные с широчайшим сочетанием свойств и качеств. Многообразие сочетаний открывает возможность отбора, с помощью которого формируются новые типы животных. При скрещивании каждая исходная порода привносит в генотип скрещиваемого потомства доминантные признаки, присущие ей и стабильно закрепленные в результате прошлой селекции или естественного отбора (С.В. Карамеев, Н.В. Соболева, Л.В. Гладилкина, 2008).

В любом семействе высокопродуктивной коровы, лактируют неравноценные по продуктивности потомки, отчего коэффициент изменчивости не только по удою, но и по компонентам молока довольно широк, что даёт возможность эффективности селекции по этим по этим важным селекционным признакам (J. Buchberger, 1999; Г.П. Лещук, 2006; М.Н. Лантух, 2012).

Производство молока и качество продукции зависят от множества факторов, и в первую очередь от породы (Н.О. Gravert, L. Diekmann, 1986).

Важно определить наиболее эффективные породные типы и группы молочного скота разных пород с целью повышения качественных свойств молока, с учётом современных требований перерабатывающих предприятий. Об использовании генетических факторов в повышении продуктивности и качества молока коров сообщает А.С. Шуварики (2005), где он отмечает, что оценка животных, основоположников московского типа скота чёрно-пестрой породы, центрального типа скота холмогорской породы, а также животных айрширской породы показала значительную разницу между ними в зависимости от их происхождения по молочной продуктивности, составу и свойствам получаемого

от них молока и производственной эффективности их использования.

М.А. Barnes (1990) определил, что одним из факторов окружающей среды оказывающим влияние на качественные показатели молока является система доения коров.

Машинное доение получило широкое признание, так как его применение в условиях сельскохозяйственных молочных организаций облегчает труд операторов машинного доения, повышает эффективность производства молока. В настоящее время вопросы машинного доения совершенствуются не только по отношению к коровам, но и к другим сельскохозяйственным животным. Основное требование, которое предъявляется к машинному доению коров: оно должно в максимальной степени соответствовать физиологическим особенностям молочной железы и всего лактирующего организма. Важно соблюдать стереотипы доения и необходимость стимулировать рефлекс выделения молока перед тем, как выдаивать корову машиной. В системе доения применяются приёмы ручной подготовки – тепловая обработка и массаж. При этих манипуляциях происходит раздражение рецепторов молочной железы, которое ведёт к возникновению рефлекса выделения молока. В основу большинства трёх и двухтактных доильных аппаратов положен принцип использования отрицательного давления (вакуума). Доильный аппарат должен обеспечивать регулируемое изменение величин положительного и отрицательного давлений, частоты пульсации в соответствии с индивидуальными физиологическими особенностями коров и процессом выведения молока. Устройство доильной машины должно обеспечивать возможность свободного оттока молока от сосков в период наиболее активного выделения его из вымени в первые минуты доения (Н. Баранова, В. Кузнецов, Е. Федосеенко и др., 2004; Х. Амерханов, Г. Шичкин, Р. Киртнев, 2006; Н.В. Максимович, Н.А. Кузнецов, 2012; Л.В. Растопшина, А.В. Науменко, Н.А. Новиков, 2019).

Показатели качества молока зависят от гигиены доения с соблюдением всех зоогигиенических правил, где осуществляется контроль всех этапов производства молока. Молоко натуральное коровье, согласно ГОСТ, должно быть без

посторонних примесей, привкусов и запахов, иметь плотность не ниже  $1027 \text{ кг/м}^3$  или взамен этого показателя. С 1990 года вводится натуральность по точке замерзания  $-0,52^\circ \text{C}$ , температура не выше  $10^\circ \text{C}$ .

Большое внимание уделяется к бактериологическим показателям молока, так как повышенное содержание микроорганизмов свидетельствует о низком санитарном уровне молочных ферм, не соблюдении требований санитарно-гигиенического режима при получении молока. Методы контроля гигиены доения и доильного оборудования можно разделить на визуальный и бактериологический. Визуальный метод используется для выборочного контроля после каждой дойки, и предполагает тщательный осмотр основных узлов и оборудования доильной линии. Измеряется бактериальная обсеменённость поверхностей внутри оборудования, определяется количество бактерий в 1 мл смыва или на  $1 \text{ см}^2$  поверхности внутри оборудования, а также коли-титр смыва.

Поскольку для дезинфекции посуды и оборудования используются химические средства, их необходимо полностью удалять с целью недопущения попадания в молоко. Для достижения генетически обусловленной продуктивности животных и повышения эффективности использования кормов необходимо применять обоснованное нормативное кормление, обеспечивающее потребность в энергии, питательных и биологически активных веществах, отвечающее требованиям жизнеобеспечения, формирования продукции, репродуктивного развития и поддержания здоровья скота. При увеличении удоев концентрация энергии в 1 кг сухого вещества рациона также должна возрастать. Это возможно при включении в состав рациона для лактирующих коров качественных кормов, которые обеспечат поступление питательных веществ. Доля индивидуальных или групп кормов, выраженная в процентах от энергетической питательности корма, определяет его состав, который зависит от возраста животного, его назначения и кормов, имеющихся на ферме в разные сезоны года. Кормление считается научно обоснованным и полноценным, если оно экономично и позволяет достичь намеченной продуктивности, высокого качества продукции, нормального воспроизводства и здоровья скота. Недостаточный уровень кормления и

несбалансированность кормов являются одними из основных причин снижения продуктивности и нарушения обмена веществ (J. Roest, 1990; T. Yan, 1997; S.R. Roche, N.C. Jriggens, S.K. Kay et al., 2009; Г.Б. Ревина, Л.И. Асташенкова, 2018).

А.В. Архипов (2013) отмечает, что энергия обеспечивает все жизнеобеспечивающие процессы, физиологические, продуктивные и защитные функции организма. Считается, что 50-60% продуктивности животного зависит от поступающей энергии. Носителем энергии являются органические вещества – углеводы, липиды и белки, которые составляют основную часть органического вещества в сухом веществе корма.

В суммарном отношении больше всего в организме животных образуется энергии при окислении углеводов рациона (60-70%), затем липидов (15-25%) и значительно меньше (5-10%) из аминокислот. Такое соотношение энергии примерно соответствует соотношению этих питательных веществ в рационах. Освобождённая в организме животных энергия частично расходуется в виде тепла. И чем ниже температура окружающей среды, тем больше её потеря. Животных, как правило, кормят 2-3 раза в сутки, а потребность в энергии организм испытывает постоянно, особенно в связи с необходимостью поддержания постоянной температуры и других функций. Дефицит энергии у коров в период лактации оказывает существенное влияние на качественные показатели молока, особенно на молочную долю жира и белка.

В процессе жизни у животных минеральные вещества выводятся из организма, а поступление их вместе с кормами и водой предохраняет животных от деминерализации. Для нормального протекания пищеварительных процессов, с целью улучшения усвояемости питательных веществ из получаемого корма, всегда должно присутствовать поступление в организм минеральных веществ и их соотношение между собой и другими веществами. Общее количество минералов и потребление витаминов влияют не только на процесс пищеварения, но и на обмен веществ и энергии.

Существует определенная корреляция между метаболизмом минералов и витаминов. Так, избыток кальция при одновременном недостатке фосфора



подавляет действие цинка, который активирует каротиназу, при этом полученный каротин с кормом не превращается в витамин А. Селен в организме животного регулирует всасывание и расход витаминов А, С, Е и К в период лактации при обеспеченности нормированного кормления качественными кормами. Всё это свидетельствует о важной роли минеральных веществ в регуляции обменных процессов, в поддержании нормального физиологического состояния с учётом возраста, периода лактации, сезона года и в стимулировании повышения продуктивности.

Физиологи определяют лактацию, как процесс образования, накопления и регулярного выделения молока из молочных желёз. Биологическая цель лактации заключается в обеспечении потомства молозивом и молоком, полноценным продуктом в ранние сроки после рождения. В первые 7 суток после отёла у коров вырабатывается молозиво, а затем в течение 9-10 месяцев – молоко. Молоко содержит 12-13% сухого вещества, молозиво – до 20%. В состав молока входят около 200 питательных компонентов и биологически активных веществ.

Лактация поддерживается и стимулируется не только систематическим опорожнением вымени, но и определённым настроением центральной нервной системы, или так называемой доминантой лактации, на возникновение которой влияют различные внешние факторы. Благодаря положительному влиянию внешних факторов формируется доминирующая обратная связь, которая приводит к увеличению молочной продуктивности (О.Н. Чеглова, А.В. Продивлянова, 2010; Е.А. Бабич, Л.Ю. Овчинникова, 2018).

В крупных агрохолдингах, на высокомеханизированных фермах используют в кормлении лактирующих коров полнорационные кормосмеси куда включают, согласно рецептуре, кукурузный силос с включением консервантов, что позволяет сохранить энергетическую ценность корма и другие питательные вещества. Такие кормосмеси в составе рационов дойных коров могут обеспечить получение удоя в сутки 26-27 кг молока (Л.Н. Гамко, А.Г. Менякина, В.Е. Подольников и др., 2021).

Следовательно, изложенные факторы, влияющие на продуктивность и состав молока оказывают влияние по-разному, однако отмечается, что в большей

степени они зависят от условия кормления, содержания и физиологического состояния животных.

### **1.3. Обеспечение энергией за счет углеводов и липидов**

Большинство питательных веществ в растительных кормах, содержащихся в рационе жвачных животных – это углеводы. Содержание углеводов составляет 40 – 80%. Углеводы растений делятся на 2 группы: растворимые углеводы, или сахара, и полисахариды. К первым относятся моносахариды, дисахариды и трисахариды, которые легко ферментируются в преджелудках. Полисахариды охватывают большую группу углеводов. Значительная часть из них не растворима в воде, но расщепляется бактериальными ферментами на более простые соединения.

Большая группа органических соединений, широко распространённых в природе, которые по химическому строению формируют углеводную питательность корма. Углеводы выполняют разнообразные функции. Они являются источниками энергии для непосредственного использования или образуют депо энергии, являются компонентами ряда сложных соединений используемых для построения клеточных структур. Уровень превращения углеводов в пищеварительном тракте жвачных животных зависит от потребления углеводных фракций, их химической и физической структуры, а также приспособляемости микрофлоры к условиям окружающей среды.

Схема превращения углеводов, поступивших с кормами у жвачных животных, приведена на рисунке 2 (Н.Г. Макарецв, 2017).

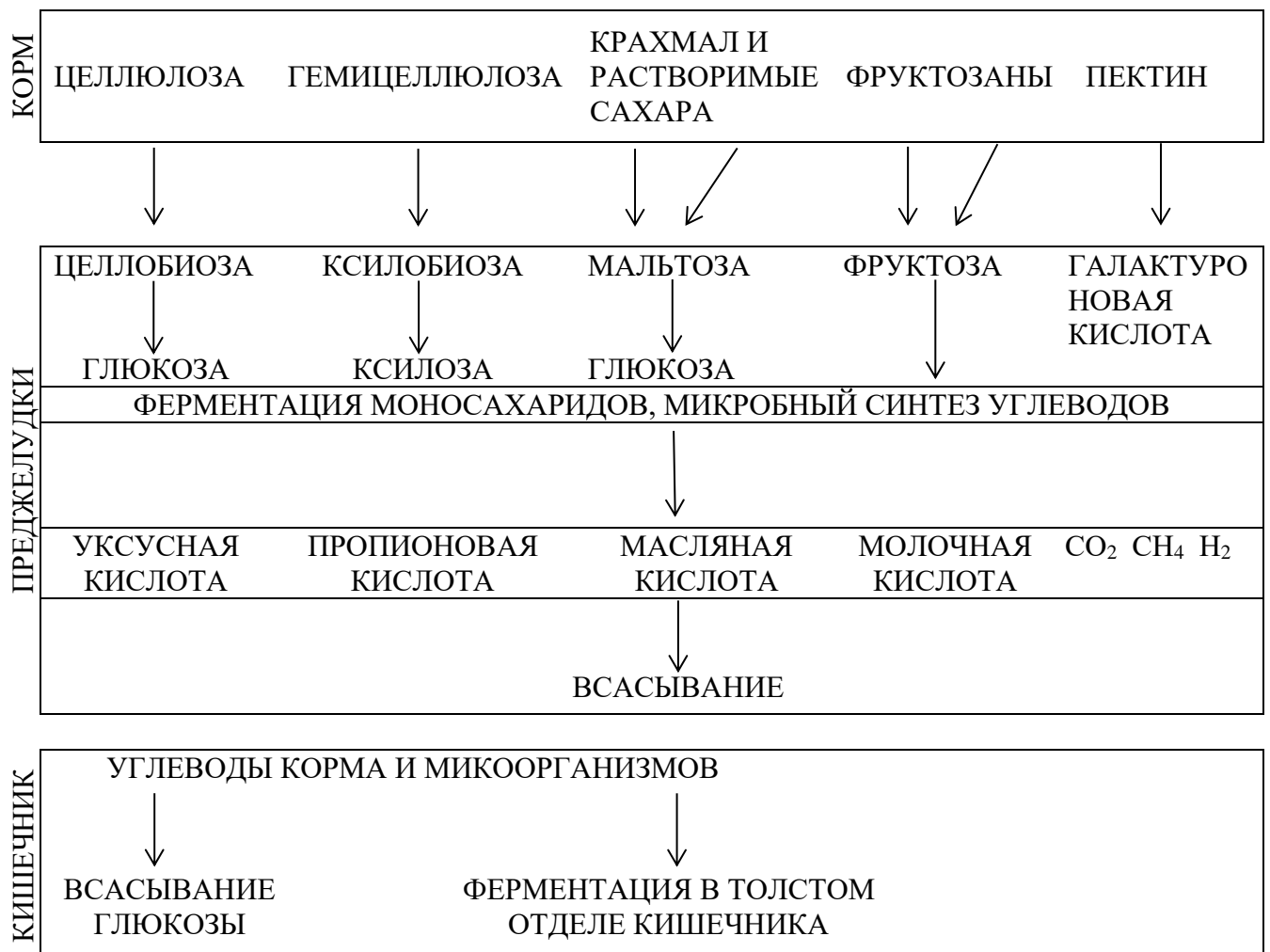


Рисунок 2. Схема пищеварения углеводов у жвачных животных

(По данным Н.Г. Маканцева, 2017)

При окислении углеводов в организме идёт высвобождение энергии, которая далее запасается в макроэргических связях аденозинтрифосфата (АТФ).

Затем АТФ поставляет энергию для осуществления химических процессов и для других нужд организма животных. Углеводы, играющие роль энергетического материала, находятся в организме в виде активной формы – глюкозы – и их фосфорных эфиров, а также в форме резервного питательного вещества – гликогена.

Доктор биологических наук, профессор Н.Г. Маканецв (2017) сообщает, что одна из важных функций углеводов является структурная, или пластическая. Она является источником большого числа органических соединений, которые служат

исходными продуктами для биосинтеза многих веществ. Углеводы являются исходными веществами для синтеза заменимых аминокислот и белка. Углеводы обладают способностью откладываться в организме животных в виде гликогена, который расходуется по мере необходимости.

Ряд отечественных авторов отмечают, что регуляторная функция углеводов может проявляться в виде физиологического действия ферментов, гормонов, содержащих углеводы, и механического действия углеводов необходимые для нормального протекания большинства обменных процессов в организме животных, особенно связанных с энергетическими затратами, это окисление, переаминирование аминокислот, синтез жира, витаминно-минеральный обмен и другие метаболические процессы (В.М. Газдаров, С.Д. Ковальский, С.В. Лунков, 1988; Ю.П. Фомичёв, И.В. Гусев, Н.Н. Сулима, 2018; Л.Н. Гамко, О.П. Неверова, О.В. Горелик, 2019).

В состав рационов коров включают концентрированные корма в виде комбикорма или зерновой кормосмеси, они богаты легкопереваримыми углеводами (крахмал, сахар) и являются источником энергии для животных, содержат витамины группы В и витамин Е. Наряду с легкоусвояемыми питательными веществами, как отмечает доктор биологических наук, профессор П.И. Тищенко (2020) фуражное зерно содержит значительное количество некрахмальных полисахаридов, к которым относятся пентозаны,  $\beta$ -глюканы, арабиноксиланы негативно влияющие на физиологическое состояние организма и продуктивность животного. Они ограничивают доступ эндогенных ферментов желудочно-кишечного тракта к питательным веществам внутри растительных клеток зерна, что снижает эффективность использования энергии, аминокислот, жира, крахмала и других элементов питания.

Всесторонние подходы по включению в рационы животных кормов с высокой углеводной питательностью имеют важное практическое значение для обеспечения животных энергией в разные физиологические периоды. Одним из приоритетов обеспечения животных обменной энергией является включение в состав рациона кормов и кормовых добавок богатых липидами. Так как рационы

жвачных животных состоят из растительных кормов, которые не очень богаты липидами, необходимо в их состав включать корма и жировые добавки, содержащие олеиновую, линолевою и линоленовую ненасыщенных кислот. Липиды и жирные кислоты хорошо сохраняются в качественном сене, сенаже и силосе, а также в гранулированных и брикетированных кормах. Зерно кукурузы, пшеницы, ячменя, ржи, овса, льна являются основными концентрированными кормами для жвачных животных. Содержание липидов в зерновых кормах широко колеблется в количественном отношении, а в качественном они состоят в основном из триглицеридов, в которых преобладают  $C_{18}$  – ненасыщенные кислоты, и в первую очередь линолевая кислота. Липиды входят в состав рационов животных при скармливании им подсолнечного, льняного, рапсового жмыхов, а также рыбной и мясной муки в сочетании с другими компонентами.

В последние годы маслодобывающая промышленность вместо жмыхов с содержанием до 8% жира выпускает шроты, содержащие 0,8 – 1,5% жира, что отрицательно сказывается на обеспеченности животных липидами. В этой связи шроты необходимо обогащать фузами, фосфатидами, соапстоком, вводя липиды в них до 1,5% от сухого вещества (А.А. Алиев, 1972; А.И. Сверид, Л.Н. Гамко, 2016).

Наибольшую кормовую и энергетическую ценность среди липидов представляют жирные кислоты. Незаменимыми жирными кислотами растительные жиры богаче, чем жиры животного происхождения. переваримость разных жиров в желудочно-кишечном тракте животных может изменяться в зависимости от их структуры и состава жирных кислот, а также сбалансированности рационов лимитирующими аминокислотами, протеином, витаминами Е, В<sub>6</sub>, В<sub>12</sub> и минеральными веществами. Добавление жира в рацион молодняка способствует росту животных, предотвращает тимпанию у жвачных животных и кетозы у высокопродуктивных коров, повышает усвояемость питательных веществ кормов и жирорастворимых витаминов, улучшает некоторые показатели качества молока. При удое 6000-7000 кг молока потребность лактирующих коров в энергии трудно обеспечить без включения

жировых добавок (M.S. Patel, O.E. Owen, 1977; В.И. Валигура, А.В. Землякова, 1982).

Недостаток липидов в рационе лактирующих коров увеличивает мобилизацию триацилглицеролов из жировой ткани, а после израсходования их запаса приводит к снижению содержания жира в молоке.

Следовательно, обеспечение энергией животных необходимо осуществлять путём улучшения производства качественных растительных кормов, использование в рационах жировых добавок и растительных масел.

#### **1.4. Обобщение симптомов недостатка макро- и микроэлементов у жвачных животных**

В условиях интенсивных технологий производства молока и мяса при ограниченном наборе основных кормовых средств в рационах увеличивается вероятность недостатка в поступлении минеральных веществ. Из всех минеральных веществ, необходимых для нормального функционирования организма, это кальций и фосфор, поскольку их больше всего содержится в скелете и зубах. При дефиците кальция и фосфора или витамина Д<sub>3</sub> у молодых животных нарушается окостенение хрящевой ткани скелета, что приводит к рахиту. Данное заболевание приводит к искривлению костей, увеличению суставов конечностей, животные скованны в движении и хромают, у взрослых животных эта недостаточность вызывает остеомаляцию – размягчение костей.

При этом заболевании организм животного мобилизует кальций и фосфор из скелета животных, кости становятся слабыми и хрупкими. Характерными симптомами недостаточности кальция и фосфора являются: нарушение роста, ухудшение или извращение аппетита, искривление позвоночника, рёбер и трубчатых костей, шаткость походки, хромота. В основе заболевания лежит расстройство процессов минерализации костей. При проведении биохимических исследований крови обнаруживается гипокальцимия, гиперфосфатезия.

Предрасполагающим фактором этого заболевания может служить

ограничение движения животных. Фосфорный дефицит возможен у животных при малоконцентратном типе кормления. С целью обогащения рациона животных фосфором следует включать минеральные фосфорные подкормки (С.В. Аттечтан, 1970; В.Т. Самохин, В.Р. Зельнер, 1972; Д.А. Пилюгайцев, 2000; Б.Д. Кальницкий, Е.Л. Харитонов, 2001; А.А. Наумова, Т.А. Шеховцова, А.С. Козлов, 2010; Т.С. Кузнецова, С.Г. Кузнецов, А.С. Кузнецов, 2007; D. Duricic, 2017).

Все синтетические процессы, протекающие в организме у животных, связанные с образованием продукции, проходят при участии соединений фосфорной кислоты. Фосфорно-единственный минеральный элемент, оказывающий влияние на качество мяса. Магний является обязательным компонентом костей, мягких тканей и биологических жидкостей. В скелете сосредоточено до 70% всего магния тела, в мышцах – 20%, в остальных тканях и жидкостях – 10%. Недостаток магния в рационах молодняка приводит к снижению элемента в сыворотке крови, а также истощению запасов его в костях, типичной тетании и падежу. Типичные симптомы тетании – это повышенная нервная возбудимость, дрожь, шаткая походка и судороги.

При поедании больших количеств зелёной массы возникает тетания из-за дисбаланса микроэлементов. Другие возможные причины возникновения болезни – это повышенная концентрация аммиака в рубце, вызывающая образование нерастворимых фосфатов магний-аммония и нарушение гормональной регуляции магниевого метаболизма (С.В. Ammerman, 1970; С.В. Ammerman, S.H. Miller, 1972; И. Драганов, А. Ушаков, А. Жилин, 2005; Я.В. Савина, 2017).

Натрий и хлор в специальной литературе рассматривается вместе, поскольку они тесно связаны в процессе обмена, поступают в организм и выводятся из него главным образом в виде хлористого натрия. Натрий является основным компонентом внеклеточной среды, поэтому его концентрация в мягких тканях невелика. Мышцы и нервная ткань содержат 700-750 мг/кг элемента, в жировой ткани его концентрация незначительна. Натрий является важным минеральным элементом для поддержания осмотического давления внеклеточной жидкости, он также служит компонентом буферной системы. Хлор, как наиболее

важный анион водной фазы организма, также участвует в поддержании осмотического давления и кислотно-щелочного баланса. Обладая способностью проникать через мембрану эритроцитов, хлор способствует перемещению ионов между плазмой и эритроцитами. Благодаря этой функции происходит связывание углекислоты в форме бикарбоната и освобождение её в капиллярах лёгких. Симптомы недостаточности натрия: у животных наблюдается извращение аппетита, выпадение шерстного покрова, снижение продуктивности, истощение, торможение роста у молодняка.

Включение в состав кормосмеси при использовании кормов, выращенных в условиях хозяйства и добавление минеральных добавок, в том числе поваренной соли в соответствии с общепринятыми нормами исключают недостатки этих элементов в рационах животных. Калий является основным катионом клеточной среды. В костях его концентрация незначительна. Основными солями его в организме служат фосфаты и хлориды. В крови он распределён неравномерно. В плазме его содержится в 15-18 раз меньше, чем натрия, а в эритроцитах в 7-8 раз больше. В связи с большим содержанием калия в растениях его дефицит в рационах жвачных практически не встречается.

Симптомы недостаточности, завершающиеся тяжёлыми параличами, наблюдались у телят, получавших заменитель молока с низким содержанием калия (L. Fisher, D. Waldern, 1978; Т.А. Краснощёкова, С.Н. Кочегаров, Р.Л. Шарвадзе и др., 2012; Б.Ш. Эфендиев, А.С. Вороков, 2017).

Основные признаки дефицита железа у животных – это микроцитарная гипохромная анемия, возникают из-за недостаточного синтеза гемоглобина и характеризуются отставанием в росте при одновременном недостатке в рационе железа и меди. Известно, что с высоким содержанием железа в растительных кормах и его хорошей усвояемостью анемия у взрослых животных встречается редко. Содержание железа следует контролировать в рационах высокопродуктивных стельных коров и телят, выращиваемых на искусственном молоке. При недостатке в рационах животных меди наблюдаются разнообразные симптомы, которые зависят от вида животных. Её признаками могут быть



замедление роста, анемия, диарея, депигментация шерсти и волос, нарушение костеобразования, дегенеративное поражение мозгового ствола и спинного мозга.

До 90% кобальта сосредотачивается в микроорганизмах рубца. Он способствует биосинтезу витамина В<sub>12</sub> в организме жвачных животных, у которых обмен кобальта происходит в основном в рубце, положительно воздействует на обмен белков, липидов, углеводов и минеральных веществ, повышает устойчивость организма к заболеваниям. Он участвует в процессах кроветворения, активизирует гидролитические ферменты. При недостатке кобальта в рационах у животных наблюдают потерю аппетита, исхудание, замедленный рост, предрасположенность к заболеваниям органов дыхания, нарушение волосяного покрова, резкое снижение продуктивности, поносы. При недостатке кобальта коровы становятся восприимчивы к паратуберкулёзу.

В рекомендациях по минеральному питанию сельскохозяйственных животных отмечается, что цинк входит в состав ряда ферментов и многие из них активизирует. Цинк как металл обладает каталитическими свойствами, он ускоряет распад витамина А, активизирует пероксидазу крови, способствует окислению жиров, не оказывая влияния на их усвоение (I.J. Lean, R.V. Saun, P.J. Degaris, 2013).

При недостатке йода в рационах, у животных задерживается рост и половое созревание, наблюдаются перегулы, аборт, мертворождения. Прекращение развития щитовидной железы, понижение основного обмена веществ. У жвачных любое увеличение щитовидной железы хорошо видно в момент рождения: при нарушении её функции животные имеют редкий шерстный покров. Потребность молодняка крупного рогатого скота в йоде, по данным разных авторов, равна 0,1-0,8 мг/кг сухого вещества рациона.

Следовательно, анализируя проявление симптомов у животных, при недостаточности некоторых макро- и микроэлементов в рационах следует отметить, что в большинстве случаев их недостаток оказывают влияние на рост, развитие, здоровье и продуктивность животных.

## 2. ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО ОБЗОРУ ЛИТЕРАТУРЫ

Одним из главных факторов в получении здорового приплода и после отёла способных длительное время давать высокие удои является сбалансированное полноценное кормление. В период сухостойного времени, кормление стельной коровы в это время должно быть целенаправленным.

П.Д. Пшеничный (1961) в своих исследованиях показал, что в тех случаях, когда оплодотворение и первая четверть стельности коров проходили при высокой молочной продуктивности и полноценном кормлении, 93% родившихся тёлочек отличались хорошим аппетитом, крепким здоровьем и становились высокопродуктивными коровами.

Неполноценное кормление стельных сухостойных коров, отмечают авторы, часто является причиной резорбции плода, а также рождением слабого, недоразвитого потомства. В целом характерной особенностью обмена веществ у стельных коров является преобладание ассимиляционных процессов над диссимиляционными. В организме образуются резервы органических и минеральных веществ, которые могут быть созданы при условии полноценного кормления при соблюдении детализированных норм. В обзоре литературы отмечается, что уровень кормления стельных сухостойных коров зависит от состояния их здоровья, упитанности и ожидаемого уровня продуктивности.

Уровень кормления, структура рационов и содержание в них основных питательных, минеральных и биологически активных веществ оказывает влияние и на состав молока.

В обзоре литературы, где приводятся факторы, влияющие на качество молока, авторы исследований отмечают, что основными элементами этого явления является порода и селекционно-генетические показатели. Главными из них являются: методы разведения, отдельные быки, линии, наследственность, интенсивность отбора, способы и системы содержания молочных коров. Продолжительный период использования молочных коров обеспечивает прогресс в селекции, как в племенных, так и в товарных стадах.

Одним из основных факторов, влияющих на качество молока коров, является полноценное нормированное кормление с учётом общепринятых норм. Такие корма для лактирующих коров как сено, разнотравное, силос кукурузный, сенаж разнотравный, концентраты должны быть высокого качества. В рационы должны включать высокобелковые корма. Обеспечение энергией животных за счёт углеводов и липидов, поступающих из кормов рациона, является одной из важных задач при технологическом процессе производства молока. Схема превращения углеводов у жвачных животных приведена выше (рис. 2), она позволяет правильно составить структуру рациона и подобрать корма для более высокого извлечения обменной энергии.

Установлено, что при удое коров 6000-7000 кг молока потребность лактирующих коров в обменной энергии трудно обеспечить без включения в состав рационов жировых добавок. Поэтому ряд авторов предлагает включать в состав кормосмесей для лактирующих коров жировые добавки животного и растительного происхождения с целью повышения уровня энергии.

Целый ряд авторов отмечает, что недостаток макро- и микроэлементов в рационах жвачных животных приводит к уменьшению продуктивности, извращению аппетита, к различным заболеваниям и даже к падежу.

Учитывая кормовые и почвенно-климатические условия разных зон страны, а также полученные данные отечественных и зарубежных исследователей, которые рекомендуют вести постоянный контроль за поступлением энергии, протеина и его фракций, минеральных веществ при выращивании молодняка животных и производстве молока.

### 3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

#### 3.1. Материал и методы исследований

Объектом исследований были стельные сухостойные и лактирующие коровы черно-пестрой породы в сельскохозяйственной организации ООО «Агрофирма Культура» Брянской области, Брянского района. Опытные животные находились на 8,5 месяце стельности по второй лактации, средняя живая масса составляла 550 кг, годовой удой по последней лактации 5500 кг. Научно-хозяйственные опыты проводились в период с 2021 по 2022 годы. Общая схема исследований представлена на рисунке 3.

Для проведения научно-хозяйственных опытов были сформированы три группы стельных сухостойных коров по 10 голов в каждой. Одна группа контрольная и две опытных.

Животные, для постановки научно-хозяйственного опыта отбирались по принципу пар-аналогов, с учётом возраста, породы, массы тела, количества лактаций, даты осеменения, времени отёла, продуктивности за прошлую лактацию, содержания жира и белка в молоке (А.И. Овсянников, 1976; П.И. Викторов, В.К. Менькин, 1991). Подопытные животные содержались в одинаковых условиях.

А.П. Калашников, В.И. Фисинин, В.В. Щеглов и др. (2003) рекомендуют составлять рационы по детализированным нормам с учётом живой массы, уровня продуктивности и физиологического состояния животных.

Суточный рацион коров контрольной группы состоял из кормосмеси, животным опытных групп дополнительно к рациону включали энергетическую добавку и смектитный трепел – природный минерал, переработанный на фосфоритном заводе в городе Брянске.

При проведении первого научно-хозяйственного опыта объектом исследования были разные дозы энергетической добавки «Лакто Энергия NL». Стельным сухостойным коровам опытных групп в течение 14 суток перед отелом

в основной рацион включали энергетическую добавку в количестве 190 и 200 г на голову в сутки, затем, после отела лактирующим коровам продолжали скармливать энергетическую добавку в течение 28 суток.

Во втором научно-хозяйственном опыте скармливали разные дозы энергетической добавки «Лакто Энергия NL» и минеральной добавкой смектитный трепел. В течение 14 суток до отела стельным сухостойным коровам в основной рацион включали энергетическую добавку «Лакто Энергия NL» в количестве 210 и 220 г и минеральную добавку смектитный трепел соответственно 40 и 30 г на голову в сутки, затем после отела продолжали скармливать эти же кормовые добавки в течение 28 суток.

Общая продолжительность скармливания энергетической и минеральной добавок составила 42 суток. В конце учетного периода проведен опыт по изучению переваримости питательных веществ и использование азота по методике А.И. Овсянникова (1976).

Гематологические исследования крови были проведены на автоматическом гематологическом анализаторе IDEXX ProCyte Dx, биохимические – на полуавтоматическом биохимическом анализаторе Clima MC-15, общий белок определяли на рефрактометре, кетоновые (ацетоновые) тела определяли экспресс-методом в Брянской испытательной лаборатории ФГБУ «ВНИИЗЖ».

Первоначальную влагу в кормосмеси и кале коров определяли высушиванием образцов при температуре 65<sup>0</sup> С в сушильном шкафу до постоянного веса. В воздушно-сухом веществе этих образцов определяли количество общего азота методом Кьельдаля. Количество азота в свежей моче определяли этим же методом, в молоке – в сухом остатке. Жир определяли методом Сокслета, сырую клетчатку методом Геннеберга и Штомана, безазотистые экстрактивные вещества (БЭВ) расчётным путём.

В опыте была определена эффективность использования поступившей обменной энергии по методике В.Б. Решетова, В.И. Агафонова (2002).

Общая схема исследований научно-хозяйственных опытов по изучению энергетической и минеральной добавок представлена на рисунке 3.

Влияние энергетической и минеральной добавок на продуктивность и качественные показатели молока коров

**ПЕРВЫЙ ОПЫТ**

Группа	Количество коров в опыте, гол	Стельные сухостойные коровы		Лактирующие коровы	
		Условия кормления	Количество суток скармливания добавок	Условия кормления	Количество суток скармливания добавок
I - контрольная	10	ОР – основной рацион (кормосмесь)	–	ОР – основной рацион (кормосмесь)	–
II - опытная	10	ОР + 190 г энергетической добавки «Лакто Энергия NL» на голову в сутки	14	ОР + 190 г энергетической добавки «Лакто Энергия NL» на голову в сутки	28
III - опытная	10	ОР + 200 г энергетической добавки «Лакто Энергия NL» на голову в сутки	14	ОР + 200 г энергетической добавки «Лакто Энергия NL» на голову в сутки	28

**ВТОРОЙ ОПЫТ**

Группа	Количество коров в опыте, гол	Стельные сухостойные коровы		Лактирующие коровы	
		Условия кормления	Количество суток скармливания добавок	Условия кормления	Количество суток скармливания добавок
I - контрольная	10	ОР – основной рацион (кормосмесь)	–	ОР – основной рацион (кормосмесь)	–
II - опытная	10	ОР + 210 г энергетической добавки «Лакто Энергия NL» +40 г минеральной добавки смектитный трепел на голову в сутки	14	ОР + 210 г энергетической добавки «Лакто Энергия NL» +40 г минеральной добавки смектитный трепел на голову в сутки	28

Продолжение рисунка 3

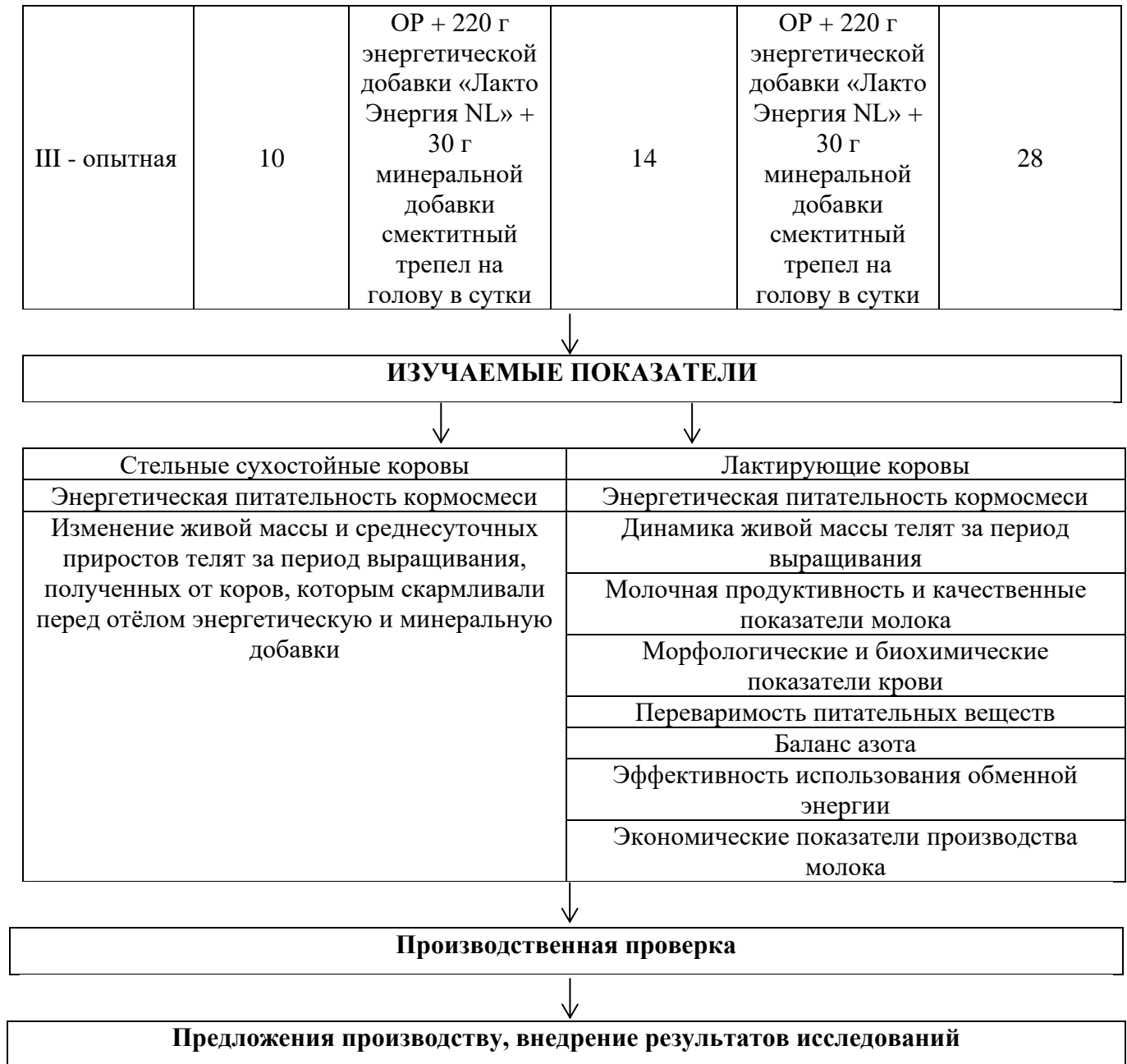


Рисунок 3. Общая схема исследований

Энергетическая добавка «Лакто Энергия NL» состоит из пропандиола (пропиленгликоля) – 5,4%, яблочной кислоты – 56,5%, диоксида кремния – 38,0%, ванилин – 0,1%.

В рубце жвачных животных под воздействием ферментативных процессов пропиленгликоль превращается в пропионовую кислоту, которая используется с целью синтеза глюкозы для выработки энергии. Яблочная кислота всасывается в

стенку рубца животного, затем с током крови поступает в печень, где включается в цикл Кребса, что сопровождается повышением уровня глюкозы в крови (О.Ю. Гагарина, С.В. Мошкина, 2015).

В состав минеральной добавки смектитный трепел по данным Брянской испытательной лаборатории ФГБУ «ВНИИЗЖ» входит комплекс макро- и микроэлементов, необходимых организму животного, данные приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Химический состав минеральной добавки смектитный трепел в опыте

Влага, %	Ca, %	P, %	Fe, мг/кг	K, мг/кг	Co, мг/кг	Mn, мг/кг	Cu, мг/кг	Zn, мг/кг	Cd, мг/кг	As, мг/кг	Массовая доля сырой зола, %	pH
4,2	0,32	0,10	22590	3946	1,15	33,1	10,2	47,1	0,45	0,32	93,9	6,7

Продолжительность учётного периода в двух научно-хозяйственных опытах составила по 100 суток. Во время исследований вели наблюдение за состоянием здоровья коров и телят, поедаемостью кормосмеси и их поведением.

### **3.2. Содержание питательных веществ в составе кормосмеси для стельных сухостойных и лактирующих коров в период научно – хозяйственных опытов**

Продуктивность коров за период лактации, а также рождение здорового потомства в основном определяются условиями их кормления и содержания в стельный сухостойный период.

А.П. Калашников, В.И. Фисинин, В.В. Щеглов и др. (2003) отмечали, что потребность в питательных веществах у стельных сухостойных коров зависит от их живой массы, планируемой продуктивности в последующую лактацию и затрат питательных веществ на развитие плода.

За сухостойный период коровы способны увеличить живую массу на 10-12% и обеспечить запас питательных веществ.



В связи с этим кормление коров должно быть организовано таким образом, чтобы отложение питательных веществ происходило во второй половине стельности, а не в последние месяцы перед отелом. Это положительно повлияет на обмен веществ в предродовой и послеродовой периоды.

На потребность в энергии и питательных веществах также в значительной степени влияют условия, в которых содержатся животные. При беспривязном содержании на производство молока затрачивается больше энергии, чем при привязном, поэтому норма должна увеличиваться на 5-6%.

Применяемые типы кормления при производстве молока доктор биологических наук Н.Г. Макарец (2017), академик А.П. Калашников, В.И. Фисинин, В.В. Щеглов и др. (2003) установили, что тип кормления животных по-разному влияет на обмен веществ, формирование воспроизводительных и продуктивных качеств. Они это связывают с влиянием вида корма на характер рубцового пищеварения и физиологического состояния животных.

При силосно-сенажно-концентратном типе кормления, где приготавливают кормосмеси для дойных коров и их используют в виде основного корма, доктор биологических наук Н.Г. Макарец (2017) рекомендует: при живой массе коров 500 кг поступление в сутки сухого вещества должно составлять 15,2 кг, а при 600 кг – 17,1 кг, 700 кг – 18,9 кг. При живой массе 500 кг и когда в сутки надаивают 10 кг молока, потребность в энергии составляет 8,6 МДж, при 20 кг – 10,9 МДж, при 25 кг – 11,5 МДж, при 35 и более 12,5 МДж.

В период эксперимента кормовые добавки тщательно смешивали ступенчатым методом и добавляли в кормосмесь для дальнейшего их скармливания. Кормление подопытных животных осуществляли 2 раза в сутки.

Среднесуточный рацион кормления, а также содержание в нём питательных, минеральных веществ и обменной энергии для стельных сухостойных коров приведены в приложении А.

При проведении научно-хозяйственных опытов использовался силосно-сенажный тип кормления.

Основной рацион для стельных сухостойных коров состоял из кормосмеси, в состав которой входили силос кукурузный – 31,4%, сенаж разнотравный – 30,8%, шрот подсолнечный – 14,4%, дерть кукурузная – 8,7%, дерть тритикале – 8,5%, жмых рапсовый – 4,6%, солома пшеничная – 1,6%, которую измельчали в кормоцехе на колесах.

В процессе проведения первого научно-хозяйственного опыта коровам в сухостойный период дополнительно к основному рациону скармливали энергетическую добавку в количестве 190 и 200 г на голову в сутки, что увеличило содержание обменной энергии, сухого вещества, сырого и переваримого протеина. Продолжительность скармливания энергетической добавки в опыте составляла 14 суток до отела.

В 1 кг энергетической добавки «Лакто Энергия NL» содержится 13,2 МДж обменной энергии, 0,90 кг сухого вещества, 50 г сырого и 35 г переваримого протеина.

Суточная дача кормосмеси стельным сухостойным коровам составила 37,6 кг. Концентрация обменной энергии (КОЭ) в 1 кг сухого вещества рациона для контрольной группы составляла 9,8 МДж, сырого протеина – 141,3 г, переваримого протеина – 92,3 г, сырой клетчатки – 263,2 г, жира – 37,1 г. Для опытных групп в 1 кг сухого вещества содержалось 9,9 МДж обменной энергии, 141,8 г сырого протеина, 92,7 г переваримого протеина, что находится в пределах рекомендуемой нормы для стельных сухостойных коров живой массой 550 кг и с ожидаемым годовым удоом 5000-5500 кг. Содержание сырой клетчатки и жира у животных всех групп находилось на одном уровне.

Поступление в организм животного из скармливаемой кормосмеси сухого вещества является одним из важнейших показателей нормирования питания.

За счет скармливания стельным сухостойным коровам в составе кормосмеси энергетической добавки потребление обменной энергии во второй опытной группе было больше на 2,51 МДж, в третьей опытной группе на 2,64 МДж, сухого вещества на 0,17 и 0,18 кг, сырого протеина на 9,50 и 10,00 г, переваримого протеина на 6,65 и 7,00 г по сравнению с контрольной группой.

КОЭ показывает содержание обменной энергии в 1 кг сухого вещества, которая зависит от накопления питательных веществ, поступивших из рациона. При высокой КОЭ они лучше усваиваются и перевариваются, у животного быстрее увеличивается продуктивность. При низкой, наоборот – снижается усвоение и переваримость питательных веществ. Необходимо отметить, что высокоэнергетические рационы могут привести к ожирению животного.

На 1 ЭКЕ в рационе подопытных стельных сухостойных коров приходилось переваримого протеина 93,0 г, сахаропротеиновое отношение составило 0,85, соотношение кальция к фосфору 1,5, что находится в пределах рекомендуемой нормы.

При снижении уровня сахара уменьшается усвоение протеина в рубце, увеличиваются потери азота, и большая часть протеина не усваивается. При избытке сахара он вступает в конкурентные отношения с крахмалом, в результате чего снижается усвоение сложных углеводов.

Недостаток сахара приводит к изменению углеводного обмена в рубце и расщеплению крахмала.

По данным А.П. Дмитроченко (1969) отношение кальция к фосфору у крупного рогатого скота может достигать 6:1 без вреда для здоровья. Фактором развития рахита в данном случае оказывается не избыток кальция (который не всасывается в кишечнике и выходит с калом), а недостаток фосфора, который ограничивает усвоение кальция и витамина Д.

После отела лактирующим коровам в течение 28 суток в составе кормосмеси продолжали скармливать в том же количестве энергетическую добавку.

В рационах лактирующих коров необходимо использовать в составе кормосмеси высококачественные грубые корма. Сено хорошего качества скармливают и солому включают в виде резки с добавлением соли, возможно, патоки и концентратов.

Высокопродуктивные лактирующие коровы отличаются повышенным обменом веществ. В связи с этим содержание обменной энергии в сухом веществе корма должно быть увеличено, что позволит получать высокие надои.

Доктор биологических наук, профессор Н.П. Буряков (2008) в своих исследованиях отмечает, что необходимо балансировать рацион по аминокислотному составу и содержанию макро- и микроэлементов.

На получение высоких удоев молока оказывает влияние несколько факторов: на 20-25% его количество зависит от наличия питательных веществ в рационе, на 30% – от объема белка, и на 50% – от его энергетической ценности.

Кормление лактирующих коров всех групп от отела до 10 суток лактации состояло из основного рациона, представленного кормосмесью, в состав которой входили: силос кукурузный – 21,2%, сенаж разнотравный – 17,2%, шрот подсолнечный – 16,3%, дерть кукурузная – 16,0%, дерть тритикале – 15,7%, жмых рапсовый – 6,0%, солома пшеничная – 4,0%, сено луговое – 3,6%. В кормосмесь также было включено поваренной соли – 100 г, соды – 100 г, мела кормового – 200 г, витаминно-минерального премикса П-60 – 60 г. Животные в сутки поедали 40,2 кг кормосмеси. Рацион кормления лактирующих коров от отёла до 10 суток лактации представлен в приложении Б.

Включение в рацион энергетической добавки лактирующим коровам в период от отела до 10 суток лактации способствовало повышению количества обменной энергии в рационе животных опытных групп на 2,51 и 2,59 МДж. КОЭ в сухом веществе кормосмеси для контрольной группы составила 10,16 МДж, для второй и третьей опытных групп этот показатель был 10,20 и 10,21 МДж. Количество переваримого протеина во второй и третьей опытной группе было больше на 6,65 и 7,00 г, сырого протеина на 9,50 и 10,00 г по сравнению с контрольной группой лактирующих коров.

В период научно-хозяйственных опытов лактирующим коровам от 10 до 100 суток лактации в сутки на голову скармливали силос кукурузный – 21,0%, сенаж разнотравный – 20,7%, дерть кукурузную – 11,8%, дерть тритикале – 11,6%, шрот подсолнечный – 12,3%, жмых рапсовый – 10,2 %, солону пшеничную – 9,5%, сою

полножирную экструдированную – 2,9%. Дополнительно в кормосмесь включали поваренной соли – 100 г, соды – 100 г, мела кормового – 200 г, витаминно-минеральный премикса П-60 – 70 г. В сутки лакирующие коровы получали 60,5 кг кормосмеси.

КОЭ в сухом веществе кормосмеси для контрольной группы лактирующих коров составила 10,46 МДж, для второй и третьей опытных групп данный показатель был 10,49 и 10,50 МДж, переваримого протеина – 84,20 г, сырой клетчатки – 211,40 г, кальция – 12,50 г, фосфора – 4,90 г.

При проведении второго научно-хозяйственного опыта стельным сухостойным коровам второй и третьей опытных групп в течение 14 суток до отёла дополнительно к основному рациону в кормосмесь включали энергетическую кормовую добавку 210 и 220 г и смектитный трепел соответственно 40 и 30 г на голову в сутки. Общая схема исследований приведена на рисунке 3.

Продолжительность скармливания энергетической и минеральной добавок в опыте составила 14 суток до отёла и 28 суток после отёла.

Во втором научно-хозяйственном опыте рацион кормления стельных сухостойных и лактирующих коров опытных групп отличался от контрольной по уровню обменной энергии, сухого вещества, сырого, переваримого протеина и содержанию некоторых минеральных веществ. Данные приведены в приложении В.

В период проведения научно-хозяйственных опытов, стельным сухостойным и лактирующим коровам при скармливания в составе кормосмеси энергетической и минеральной добавок, потребление обменной энергии во второй опытной группе было выше на 2,77 МДж, в третьей опытной группе на 2,90 МДж, сухого вещества на 0,19 и 0,20 кг, сырого протеина на 10,50 и 11,00 г, переваримого протеина на 7,35 и 7,70 г, кальция на 0,13 и 0,10 г, фосфора на 0,04 и 0,03 г, калия на 15,78 и 11,79 г, железа на 903,60 и 677,70 мг, меди на 0,41 и 0,31 мг, цинка на 1,88 и 1,41 мг, кобальта на 0,05 и 0,03 мг по сравнению с контрольной группой.

В рационе стельных сухостойных коров опытных групп на 1 ЭЖЕ приходилось переваримого протеина 93,0 г, сахаропротеиновое отношение составило 0,85, соотношение кальция к фосфору 1,5, что говорит о сбалансированности рациона.

У лактирующих коров от 10 до 100 суток лактации при скармливании в составе кормосмеси энергетической и минеральной добавок концентрация переваримого протеина в сухом веществе кормосмеси для контрольной группы составила 84,20 г, для второй и третьей опытных групп этот показатель был 83,88 и 83,86 г.

Включение минеральной добавки смектитного трепела в рацион коров опытных групп во втором опыте позволило сохранить поступление минеральных веществ, которое было использовано во внутриутробном развитии телят и возмещение расхода у лактирующих коров в транзитный период.

Следовательно, состав кормосмесей, а также суточное поступление обменной энергии и основных питательных веществ с учётом включения энергетической добавки обеспечивают основные физиологические функции организма и экономное их использование для синтеза молока.

### **3.3. Динамика живой массы и среднесуточных приростов телят за период выращивания при скармливании стельным сухостойным коровам энергетической и минеральной добавок**

Воспроизводительные функции коров зависят от множества факторов: возраста, хозяйственной зрелости, оплодотворяемости, количества осеменений, отелов, продолжительности межотельного и сервис-периодов, выхода телят на 100 коров и другие.

В результате проведения первого научно-хозяйственного опыта анализ результатов исследований показал, что скармливание энергетической добавки оказало положительное влияние на развитие плода в период завершающего эмбрионального развития. Изменения живой массы телят приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Изменение живой массы телят

Группа	Живая масса телят при рождении, кг	Живая масса телят в 7-дневном возрасте, кг (молозивный период)	Живая масса телят в 20-дневном возрасте, кг
I - контрольная	31,50±0,33	35,15±0,30	44,46±0,25
II - опытная	32,75±0,21**	37,65±0,20***	47,51±0,17***
III - опытная	33,20±0,28***	38,10±0,26***	48,35±0,18***

Здесь и далее: \* –  $P \leq 0,05$ ; \*\* –  $P \leq 0,01$ ; \*\*\* –  $P \leq 0,001$

Введение в рацион стельных сухостойных коров энергетической добавки во второй опытной группе в дозе 190 г на голову в сутки оказало влияние на увеличение живой массы телят при рождении на 4,00% ( $P \leq 0,01$ ), в третьей опытной группе при скормливании 200 г на голову в сутки живая масса телят была больше на 5,40% ( $P \leq 0,001$ ) по сравнению с контрольной группой.

Живая масса телят в 7-дневном возрасте увеличилась во второй опытной группе на 7,10% ( $P \leq 0,001$ ), в третьей опытной группе на 8,40% ( $P \leq 0,001$ ) по сравнению с телятами контрольной группы. У телят в 20-дневном возрасте живая масса увеличилась во второй опытной группе на 6,90% ( $P \leq 0,001$ ), в третьей опытной группе на 8,70% ( $P \leq 0,001$ ) по сравнению с контрольной.

Сохранность телят за период выращивания во всех группах составила 100%. Изменение живой массы телят за период выращивания приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Динамика живой массы телят за период выращивания

Возраст, суток	Живая масса на начало периода, кг			Живая масса на конец периода, кг			Среднесуточный прирост, г		
	группа			группа			группа		
	I-контрольная	II-опытная	III-опытная	I-контрольная	II-опытная	III-опытная	I-контрольная	II-опытная	III-опытная
21-27	44,46	47,51	48,35	49,85	53,25	54,30	770	820	850
28-34	49,85	53,25	54,30	55,31	59,09	60,28	780	835	855
35-41	55,31	59,09	60,28	60,80	64,90	66,30	780	840	860
42-48	60,80	64,90	66,30	66,33	70,81	72,35	790	845	865
49-55	66,33	70,81	72,35	72,00	76,76	78,44	810	850	870
56-62	72,00	76,76	78,44	77,60	82,77	84,96	800	860	875
63	77,60	82,77	84,96	78,42	83,62	85,83	820	850	870
M:	60,91	65,01	66,43	65,76	70,17	71,78	793±6,82	844±4,74***	863±3,42***

По среднесуточному приросту телята второй и третьей опытных групп при групповом содержании в возрасте от 21 до 63 суток превосходили контроль на 6,40 ( $P \leq 0,001$ ), и 8,80% ( $P \leq 0,001$ ).

Таким образом, скармливание энергетической добавки стельным сухостойным коровам в количестве 190 и 200 г на голову в сутки способствовало улучшению их воспроизводительных функций, увеличению живой массы телят в разные возрастные периоды. При скармливании одинакового состава рациона, более эффективной дозировкой оказалось включение стельным сухостойным коровам 200 г энергетической добавки в сутки на голову.

При проведении второго научно-хозяйственного опыта животным опытных групп скармливали энергетическую и минеральную добавки согласно схеме изображенной на рисунке 1. Изменения живой массы телят приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Изменение живой массы телят

Группа	Живая масса телят при рождении, кг	Живая масса телят в 7-дневном возрасте, кг (молозивный период)	Живая масса телят в 20-дневном возрасте, кг
I - контрольная	32,80±0,46	37,34±0,24	46,44±0,18
II - опытная	34,30±0,37*	39,58±0,26***	49,90±0,28***
III - опытная	35,70±0,46***	40,60±0,28***	51,39±0,31***

Анализ полученных результатов исследований второго научно – хозяйственного опыта показал, что скармливание энергетической и минеральной добавок оказало положительное влияние на развитие телят.

Введение в рацион коров энергетической и минеральной добавок во второй опытной группе в количестве 210 и 40 г на голову в сутки оказало влияние на увеличение живой массы телят при рождении на 4,60% ( $P \leq 0,05$ ), в третьей опытной группе при скармливании 220 и 30 г на голову в сутки живая масса при рождении у телят была больше на 8,80% ( $P \leq 0,001$ ) по сравнению с контрольной группой.

Живая масса телят в 7-дневном возрасте во второй опытной группе увеличилась на 6,00% ( $P \leq 0,001$ ), в третьей опытной группе на 8,70% ( $P \leq 0,001$ ) по



сравнению с контрольной группой. У телят в 20-дневном возрасте живая масса увеличилась во второй опытной группе на 7,40% ( $P \leq 0,001$ ), в третьей опытной группе на 10,60% ( $P \leq 0,01$ ) по сравнению с телятами контрольной группы.

Сохранность телят за период выращивания во всех группах составила 100%. Динамика живой массы и среднесуточные приросты телят за период выращивания приведена в таблице 5 и рисунке 4.

Таблица 5 – Динамика живой массы телят за период выращивания

Возраст, суток	Живая масса на начало периода, кг			Живая масса на конец периода, кг			Среднесуточный прирост, г		
	группа			группа			группа		
	I-контрольная	II-опытная	III-опытная	I-контрольная	II-опытная	III-опытная	I-контрольная	II-опытная	III-опытная
21-27	46,44	49,90	51,39	51,76	55,71	57,34	760	830	850
28-34	51,76	55,71	57,34	57,32	61,66	63,43	795	850	870
35-41	57,32	61,66	63,43	62,78	67,68	69,59	780	860	880
42-48	62,78	67,68	69,59	68,38	73,66	75,71	800	855	875
49-55	68,38	73,66	75,71	74,05	79,61	81,90	810	850	885
56-62	74,05	79,61	81,90	79,86	85,63	88,02	830	860	875
63	79,86	85,63	88,02	80,68	86,48	88,91	825	855	890
М:	62,94	67,69	69,63	67,83	72,92	74,99	800±9,34	851±3,90***	875±4,89***

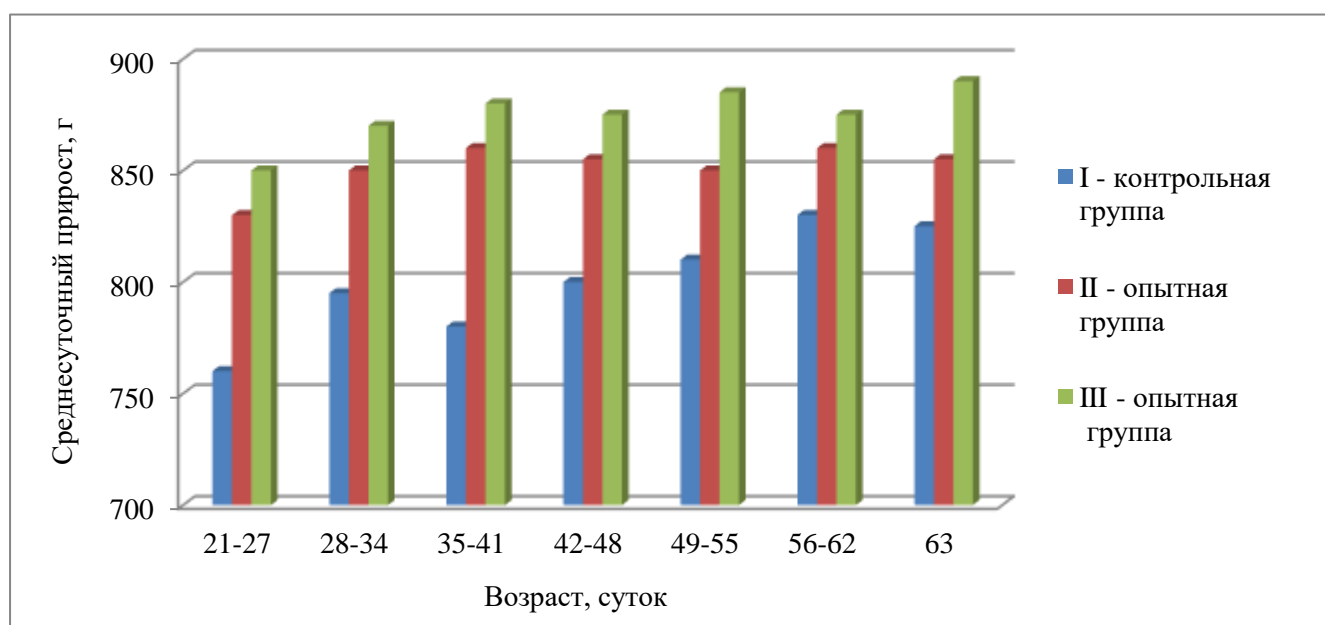


Рисунок 4. Среднесуточные приросты телят за период выращивания

Среднесуточный прирост телят второй и третьей опытных групп при групповом содержании в возрасте от 21 до 63 суток превосходил контроль на 6,40 ( $P \leq 0,001$ ) и 9,40% ( $P \leq 0,001$ ).

По результатам проведенных исследований второго научно-хозяйственного опыта следует, что скармливание стельным сухостойным коровам второй и третьей опытных групп энергетической добавки в количестве 210 и 220 г и минеральной добавки, соответственно 40 и 30 г на голову в сутки, способствовало улучшению их воспроизводительных функций и увеличению живой массы телят в разные возрастные периоды.

При скармливании животным в составе кормосмеси энергетической и минеральной добавок, наиболее эффективной дозировкой оказалось включение стельным сухостойным коровам 220 г энергетической и 30 г минеральной добавок на голову в сутки.

Следовательно, увеличение количества энергетической добавки в кормосмеси в комплексе с минеральной в дозе 220 и 30 г на голову в сутки оказало более эффективное действие на увеличение среднесуточных приростов телят в третьей опытной группе по отношению к контрольной и второй опытной группы, которой скармливали кормосмесь с энергетической и минеральной добавкой в количестве 210 и 40 г в сутки на голову.

#### **3.4. Продуктивность и качественные показатели молока лактирующих коров при скармливании энергетической добавки в составе кормосмеси**

В соответствии с зоотехническими параметрами принято считать, что у коров период лактации длится около 305 суток. На продолжительность лактации влияют различные факторы: здоровье, качество питания, условия содержания животных.

Получение высоких удоев от коров возможно только в том случае, если их потребность в энергии и других питательных веществах обеспечивается в начале лактации.

В образовании основных компонентов молока задействованы глюкоза, аминокислоты, белки и полипептиды крови, нейтральный жир, летучие жирные кислоты, витамины и минеральные вещества.

Нормированное кормление лактирующих коров должно основываться на знании их потребности в энергии, питательных и биологически активных веществах, необходимых для синтеза молока, сохранения воспроизводительной функции и здоровья.

У лактирующих коров в опыте молочная продуктивность учитывалась каждые 10 суток в течение 100 суток лактации по результатам контрольных доек с определением жира, белка, СОМО, уровня мочевины, плотности, кислотности в молоке.

Включение в рацион энергетической добавки положительно повлияло на молочную продуктивность и химический состав молока. Данные молочной продуктивности и качественные показатели молока лактирующих коров приведены в таблице 6 и приложении Ж.

Таблица 6 – Молочная продуктивность коров и качественные показатели молока

Показатель	Группа		
	I – контрольная (n=10)	II – опытная (n=10)	III – опытная (n=10)
Удой за 100 суток лактации, кг	1951	2053	2079
Среднесуточный удой, кг	19,51±0,13	20,53±0,13***	20,79±0,15***
% к контрольной группе	100,00	105,20	106,70
Массовая доля жира, %	3,73±0,02	3,82±0,02**	3,84±0,02***
Массовая доля белка, %	3,21±0,0026	3,21±0,0038	3,21±0,0059
Плотность, кг/м <sup>3</sup>	1028,00±0,00	1028,00±0,00	1028,00±0,00
Кислотность, °Т	16,80±0,02	16,21±0,03***	16,00±0,00***
Уровень мочевины в молоке, мг/дл	17,25±0,05	18,52±0,06***	19,17±0,05***
СОМО, %	8,50±0,0032	8,53±0,0042***	8,56±0,0038***
Количество молочного жира, кг	72,77	78,42	79,83
Количество молочного белка, кг	62,63	65,90	66,73
Затраты ЭКЕ на 1 кг молока	1,28	1,23	1,22

Из таблицы 6 видно, что в результате скармливания энергетической добавки «Лакто Энергия NL» опытными животными в течение 42 суток в составе

кормосмеси оказало положительное влияние на молочную продуктивность в первые 100 суток лактации.

У лактирующих коров второй и третьей опытных групп за 100 суток лактации удои выросли на 5,20 и 6,60%, содержание жира в молоке на 0,09 ( $P \leq 0,01$ ), и 0,11% ( $P \leq 0,001$ ), при одинаковом уровне белка – 3,21%. Плотность молока лактирующих коров всех групп одинаковая и составляет 1028 кг/м<sup>3</sup>. Кислотность в контрольной группе на 0,59 ( $P \leq 0,001$ ) и 0,80% ( $P \leq 0,001$ ) больше по сравнению со второй и третьей опытными группами. Уровень мочевины в молоке коров во второй и третьей опытных группах увеличился на 7,40 ( $P \leq 0,001$ ) и 14,30% ( $P \leq 0,001$ ). Содержание сухого обезжиренного молочного остатка в третьей опытной группе было на 0,03% ( $P \leq 0,001$ ) больше, чем у животных второй опытной группы и на 0,06% ( $P \leq 0,001$ ) больше, чем у животных первой контрольной группы.

Количество молочного жира во второй опытной группе увеличилось на 7,80%, в третьей опытной группе на 9,70%, количество молочного белка на 5,20% и 6,50% соответственно по сравнению с контрольной группой.

Затраты ЭКЕ на 1 кг молока были меньше во второй опытной группе на 3,90%, а в третьей на 4,70%.

При этом разница по среднесуточному удою, массовой доли жира, кислотности, уровню мочевины в молоке между коровами контрольной и двумя опытными группами была статистически достоверной.

Следовательно, в результате скармливания энергетической добавки, животные опытных групп превосходили контрольную по уровню молочной продуктивности и количеству жира в молоке.

Содержание оптимального уровня мочевины в молоке коров свидетельствует о состоянии белкового обмена в организме животного и сбалансированности рационов по обменной энергии и переваримому протеину.

Применение разного количества энергетической добавки в рационах лактирующих коров, которая способствовала более эффективному использованию обменной энергии и трансформации питательных веществ в продукцию, повлияло

на увеличение молочной продуктивности во второй опытной группе на 5,20%, в третьей группе на 6,60%, массовая доля жира в молоке больше соответственно на 0,09 и 0,11%, снижение ЭКЕ на 1 кг молока во второй опытной группе на 3,90 и в третьей группе 4,70% в сравнении с контрольной группой.

### **3.5. Коэффициенты переваримости питательных веществ и использование азота у лактирующих коров при скармливании разных доз энергетической добавки**

В современных условиях детализированные нормы кормления лактирующих коров обеспечивают контроль рационов кормления не менее чем по 24 показателям, включая энергетические кормовые единицы, сухое вещество, протеин, содержание сырого жира, крахмала, сырой клетчатки, витаминов, макроэлементов и микроэлементов (F. Ehle, R. Goodrich, 1982; С. Ардаширов, 2018).

В период лактации у коров происходит перестройка обмена веществ, повышается аппетит, улучшается поедаемость кормов и переваримость питательных веществ. В этот период необходимо сохранить высокую продуктивность продолжительное время.

Содержание в рационе питательных веществ и концентратов постепенно снижают, а количество объемистых кормов увеличивают.

Лактирующих коров необходимо кормить строго по нормам, удовлетворяя потребность в питательных веществах и энергии за счет полноценных кормов и кормовых добавок. Полноценность кормления лактирующих коров полностью определяется уровнем продуктивности и физиологическим состоянием их организма. Начало лактации сопровождается физиологическими и морфологическими изменениями организма, направленными на выработку молока. В молочных железах лактирующих коров быстро активизируются обменные процессы, связанные с синтезом основных компонентов молока из питательных веществ корма. Количество питательных веществ, поступивших с

кормом и выделенных с калом за период балансового опыта, представлено в приложении Е.

Коэффициенты переваримости питательных веществ у лактирующих коров приведены в таблице 7 и приложении Д.

Таблица 7 – Коэффициенты переваримости питательных веществ у коров при скормливания в составе кормосмеси энергетической добавки

Показатель	Группа		
	I – контрольная (n=3)	II – опытная (n=3)	III – опытная (n=3)
Сухое вещество	75,00±0,27	75,50±0,13	75,70±0,44
Органическое вещество	76,20±0,49	76,30±0,13	76,00±0,30
Сырой протеин	75,50±0,75	76,00±0,58	76,30±0,87
Сырой жир	71,20±0,43	71,90±0,79	72,50±0,54
Сырая клетчатка	50,00±0,63	49,60±0,59	50,40±0,09
БЭВ	84,30±0,40	85,10±0,26	84,30±0,84

Включение в состав кормосмеси лактирующим коровам разных доз энергетической добавки «Лакто Энергия NL» не оказало достоверного действия на переваримость органического вещества. При анализе коэффициентов переваримости питательных веществ отмечено, что в третьей опытной группе лучше переваривались сырой протеин на 0,80% и сырой жир на 1,30% больше в сравнении с контролем, что сказалось на увеличении в этой группе суточного удоя, и более эффективно осуществлялся синтез жира в молоко.

Поступление из состава кормосмеси азота и его использование в организме лактирующих коров обладает некоторыми особенностями в процессе жизнедеятельности и лактационного периода. Во-первых, часть азота поступает для синтеза белка в молоке, а часть его удаляется с калом и мочой, и незначительное количество его откладывается в теле. Если наблюдается быстрый распад протеина в рубце с образованием избыточного количества аммиака, то сопровождается повышенным выделением азота из организма.

Баланс и использование азота у лактирующих коров в период опыта представлен в таблице 8 и приложении Г.

Таблица 8 – Баланс азота у коров при скармливании в составе кормосмеси энергетической добавки

Показатель	Группа		
	I – контрольная (n=3)	II – опытная (n=3)	III – опытная (n=3)
Принято с кормосмесью, г	622,40±0,00	622,40±0,00	622,40±0,00
Выделено с калом, г	152,70±4,63	149,40±3,54	147,30±5,40
Переварено, г	469,70±4,69	473,00±3,54	475,10±5,40
Выделено с мочой, г	178,80±3,80	161,10±5,49*	178,80±3,80
Выделено с молоком, г	100,20±0,67	105,40±1,35**	106,80±1,42**
Отложено в теле, г	190,70±2,37	206,50±0,49***	189,50±1,36
Использовано, %:			
от принятого	46,74±0,77	50,11±0,59**	47,60±1,08
от переваренного	61,93±0,68	65,94±0,52**	62,36±1,18
В т.ч. на молоко, %:			
от принятого	16,10±0,77	16,90±0,59	17,20±1,09
от переваренного	21,30±0,69	22,30±0,66**	22,50±1,08

Анализ данных таблицы 8 по группам баланса азота и его использование лактирующими коровами показал, что коровы опытных групп выделили азота в кале меньше второй опытной группе на 2,20 и в третьей на 3,60% в сравнении с животными контрольной группы. Переход поступившего азота в молоко в опытных группах, которые получали в составе кормосмеси разное количество энергетической добавки составил во второй опытной группе от переваренного на 1,00% и в третьей на 1,20% больше. В связи с тем, что эксперимент (балансовый опыт) проводился в конце первой фазы лактации в организме шло заметное отложение азота в теле, восполнялись затраты, которые были в период стельности. Так, во второй опытной группе отложено в теле азота на 8,30% ( $P \leq 0,001$ ) и в третьей на 0,70% меньше.

Таким образом, скармливание лактирующим коровам кормосмеси с включением энергетической добавкой, обеспечивает более эффективное использование азота от переваренного, что подтверждается получением в этих группах более высокой молочной продуктивности.

### **3.6. Морфо-биохимические показатели крови лактирующих коров при скармливании в составе кормосмеси энергетической добавки**

Одной из главных связующих систем целостного организма животных является кровь. Это жидкая ткань, которая в организме животных выполняет различные функции, о которых сообщают ученые, доктора наук О.Н. Полозюк, Т.М. Ушакова (2019), где основными функциями являются: дыхательная (перенос кислорода из легких во все органы и углекислоты из органов в легкие), трофическая (доставка органам питательных веществ), защитная (обеспечение гуморального и клеточного иммунитета, свертывание крови при травмах), выделительная (удаление и транспортировка в почки продуктов обмена веществ), гомеостатическая (поддержание постоянства внутренней среды организма, в том числе иммунного статуса организма).

При нормальных физиологических условиях у здоровых животных существует постоянство морфо-биохимических показателей крови. При возникновении патологических процессов, происходящих в организме животного, зачастую скрыто протекающих, наблюдаются изменения гематологических и биохимических показателей крови. Поэтому лабораторное исследование крови животных имеет большое диагностическое значение. Полученные показатели крови в результате проведения лабораторных исследований свидетельствуют об интенсивности биохимических процессов, происходящих в органах и тканях организма животных, и отражает их состояние. Биохимический и гематологический контроль весьма важен в проведении научно-хозяйственных опытов, связанных с изучением различных факторов кормления. Он позволяет своевременно выявить изменения в обмене веществ опытных животных (Е.В. Громыко, 2005).

В конце первого научно-хозяйственного опыта были отобраны образцы крови от 4 животных из каждой группы для определения некоторых морфо-биохимических показателей (И.П. Кондрахин, А.В. Архипов, В.И. Левченко, 2004; И.Н. Дубина, 2007).



При применении энергетической добавки «Лакто Энергия NL» в рационах лактирующих коров опытных групп, по результатам лабораторных исследований морфо-биохимические показатели крови находились в пределах физиологической нормы. Результаты исследований отдельных морфо-биохимических показателей крови приведены в таблице 9.

Таблица 9 – Морфо-биохимические показатели крови лактирующих коров

Показатель	Норма	Группа		
		I – контрольная (n=4)	II – опытная (n=4)	III – опытная (n=4)
<b>Гематологические показатели крови</b>				
Эритроциты, $10^{12}/л$	5,0-7,5	5,90±0,174	6,17±0,099	6,33±0,033*
Лейкоциты, $10^9/л$	4,5-12,0	6,57±0,048	7,57±0,025***	7,47±0,160***
Гемоглобин, г/л	99-129	108,50±1,258	113,25±1,750*	115,25±1,377**
Нейтрофилы, %	35-45	36,00±0,408	36,50±0,645	37,25±0,479
Гематокрит, %	22-40	36,47±0,502	37,15±0,754	38,37±0,598*
Базофилы, %	0-2	0	0	0
Эозинофилы, %	3-8	3,75±0,479	4,25±0,433	4,75±0,25
Лимфоциты, %	40-75	56,67±0,550	54,57±0,696*	53,12±0,427***
Моноциты, %	2-7	3,10±0,438	4,02±0,085	4,20±0,082*
<b>Биохимические показатели крови</b>				
Общий белок, г/л	72-82,2	77,35±0,549	78,97±0,553	80,85±0,287***
Креатинин, мкмоль/л	73,8-180	85,00±1,080	78,00±0,913***	81,75±1,377
Кальций, ммоль/л	2,2-3,16	2,56±0,049	2,40±0,039*	2,46±0,059
Фосфор, мкмоль/л	0,8-1,77	1,63±0,040	1,53±0,005*	1,55±0,018
Магний, ммоль/л	0,6-1,3	1,06±0,068	1,15±0,063	1,07±0,057
Щелочная фосфатаза, У/л	до 200	88,75±2,637	65,75±4,040***	77,75±2,250**
Глюкоза, ммоль/л	3,6-4,1	3,74±0,076	3,81±0,076	3,87±0,048
Мочевина, ммоль/л	2-8	4,05±0,069	3,25±0,060***	2,93±0,057***
Альбумин, г/л	27,5-39,4	35,25±0,479	33,00±1,290	32,50±0,764**
Билирубин, мкмоль/л	0,34-10,0	4,17±0,063	3,40±0,108***	3,65±0,126**
АЛТ, У/л	до 40,0	37,75±0,750	30,75±0,479***	32,00±0,913***
АСТ, У/л	до 110,0	95,00±1,291	81,25±1,030***	74,25±3,304***
Кетоновые тела, мкмоль/л	1,0-10,0	не обнаружено (менее 10)	не обнаружено (менее 10)	не обнаружено (менее 10)

Из данных таблицы 9 видно, что по содержанию нейтрофилов, эозинофилов, магния, глюкозы разница была недостоверной.

Однако в образцах цельной крови второй и третьей опытных групп количество эритроцитов увеличилось на 4,60 и 7,30% ( $P \leq 0,05$ ), лейкоцитов на 15,20 ( $P \leq 0,001$ ) и 13,70% ( $P \leq 0,001$ ), гемоглобина на 4,40 ( $P \leq 0,05$ ) и 6,20%

( $P \leq 0,01$ ), гематокрита на 1,90 и 5,20% ( $P \leq 0,05$ ), моноцитов на 29,70 и 35,50% ( $P \leq 0,05$ ) по сравнению с контрольной группой.

Кроме того, количество лимфоцитов во второй и третьей опытных группах уменьшилось на 3,80 ( $P \leq 0,05$ ) и 6,70% ( $P \leq 0,001$ ).

В результате проведенных исследований образцов сыворотки крови на биохимические показатели установлено, что у животных опытных групп увеличилось содержание общего белка на 2,00 и 4,50% ( $P \leq 0,001$ ), уменьшилось содержание креатинина на 8,90 ( $P \leq 0,001$ ) и 3,90%, кальция на 6,70 ( $P \leq 0,05$ ) и 4,00%, фосфора на 6,50 ( $P \leq 0,05$ ) и 5,20%, мочевины на 24,60 ( $P \leq 0,001$ ) и 38,20% ( $P \leq 0,001$ ), щелочной фосфатазы на 34,90 ( $P \leq 0,001$ ) и 14,10% ( $P \leq 0,01$ ), альбумина на 6,80 и 8,50% ( $P \leq 0,01$ ), билирубина на 22,60 ( $P \leq 0,001$ ) и 14,20% ( $P \leq 0,01$ ), аланинаминотрансферазы (АЛТ) на 22,80 ( $P \leq 0,001$ ) и 17,90% ( $P \leq 0,001$ ), аспаратаминотрансферазы (АСТ) на 16,90 ( $P \leq 0,001$ ) и 27,90% ( $P \leq 0,001$ ) по сравнению с контрольной группой.

Кетоновые (ацетоновые) тела при определении экспресс – методом не обнаружены.

Белки крови являются строительным материалом для клеток и тканей самого организма и характеризуют уровень метаболизма в организме животных.

Для изучения белкового обмена определяли общий белок, альбумины, билирубин, АЛТ, АСТ, мочевину и креатинин.

Уровень общего белка в сыворотке крови животных второй и третьей опытных групп выше на 2,00 и 4,50%, а разница является статистически достоверной, что свидетельствует о полноценном питании животных, сбалансированности рациона по протеину и отражает состояние белоксинтезирующей системы.

Альбумины – запасные белки. При истощении организма они расходуются в первую очередь. Они участвуют в транспортировании углеводов, жирных кислот, витаминов, а также в регуляции рН, водного и минерального обменов.

Снижение альбуминов в крови у животных ниже физиологической нормы свидетельствует о недостатке протеина в кормах, плохом его усвоении.

Следует отметить, что в период проведения научно-хозяйственного опыта данный показатель у животных всех групп находился в пределах физиологической нормы.

Ферменты АСТ и АЛТ играют одну из важных ролей в обмене аминокислот. При патологиях активность обоих ферментов увеличивается, поэтому исследование АЛТ и АСТ в сыворотки крови имеет большое значение для дифференциальной диагностики болезней печени. У животных всех групп значение АЛТ и АСТ находятся в пределах физиологической нормы, что свидетельствует об отсутствии патологии печени.

L.V. Milaeva, O.A. Voronina, S.Y. Saitsev (2017) отмечают, что уровень мочевины, конечного продукта белкового обмена, отражает концентрацию аммиака в рубце жвачных животных. Функциональное состояние печени напрямую зависит от изменения уровня мочевины в крови. В рубце животных мочевины расщепляется бактериальной уреазой до углекислого газа и аммиака. Одна часть аммиака всасывается в кровь, а другая часть используется для биосинтеза аминокислот. У опытных животных второй и третьей групп содержание мочевины меньше на 24,60 и 38,20%, что свидетельствует о правильной функции обменных процессов за счет сбалансированности протеинового кормления.

При характеристике обменных процессов желудочно-кишечном тракте и белкового обмена у коров доктор сельскохозяйственных наук Л.И. Подобед (2018) поясняет, что конечным продуктом белкового обмена в организме животных являются креатинин и мочевины, они образуются в процессе метаболизма в мышечной ткани и выводятся из организма почками. Креатинин является одним из компонентов остаточного азота, который даёт возможность оценить выделительную функцию почек и силу метаболизма в мышечной ткани животных.

В наших исследованиях у коров всех трех групп уровень креатинина соответствует показателю для здоровых животных. Количество глюкозы в образцах крови, характеризует углеводный обмен, который отвечает за

обеспеченность организма энергией (L.V. Milaeva, O.A. Voronina, S.Y. Saitsev, 2017).

По данным А.А. Курепина (2009), Ю.Н. Шамберева, М.М. Эртуева, И.П. Прохорова (1986), К.L. Smith (2008) основным показателем обмена углеводов является концентрация глюкозы в крови.

Для жвачных животных важным источником энергии является глюкоза, а также одним из основных энергетических материалов для тканей вымени жвачных и особенно мозга.

Содержание уровня глюкозы в крови лактирующих коров второй и третьей опытных групп на 1,90 и 3,50% больше по сравнению с контролем, что объясняется отсутствием энергетического дисбаланса за счёт включения в рацион лактирующих коров энергетической добавки.

Уровень кальция и фосфора в крови животных зависит от содержания Са, Р, Mg и витамина D в рационе, а также от физиологического состояния гормональной системы, желудочно-кишечного тракта, почек и других органов.

Во время лактации у животных с молоком с молоком выделяется большое количество кальция и фосфора. Также снижение содержания кальция и фосфора в крови животных опытных групп напрямую может быть связано с высокой молочной продуктивностью (Т.Б. Даргель, Я.Ю. Кажуро, Ж.В. Ракецкая и др., 2005).

Щелочная фосфатаза у животных содержится во всех органах и тканях, больше всего в печени, костной ткани, слизистой оболочке кишечника. Повышенное содержание щелочной фосфатазы в сыворотке крови животного является одним из признаков нарушения кальциево-фосфорного обмена, костных заболеваний, что приводит к изменению содержания кальция и фосфора в организме. В дальнейшем это может привести к развитию остеомалации, слабой молокоотдаче, уменьшению сохранности молодняка (Т.Е. Григорьева, Е.В. Юрьева, Г.И. Иванов, 1991; J.P. Goff, 2000).

В нашем опыте щелочная фосфатаза у животных второй и третьей опытных групп ниже, чем у животных контрольной группы, но разница является

достоверной. Возможно, незначительное снижение уровня щелочной фосфатазы связано с повышенным использованием кальция и фосфора на построение тела плода.

Таким образом, лабораторные исследования морфо-биохимического состава крови лактирующих коров при скармливании в составе кормосмеси энергетической добавки показали, что основные изучаемые показатели крови в опытных группах были несколько выше, но находились в пределах физиологической нормы.

### **3.7. Экономическая эффективность скармливания энергетической добавки в составе кормосмеси лактирующим коровам**

Одним из ключевых элементов интенсивного ведения отрасли молочного скотоводства является использование энергетических добавок в кормлении лактирующих коров, которые обеспечивают высокую эффективность.

Хозяйство считается рентабельным в том случае, если оно возмещает все свои расходы на производство продукции за счет доходов от ее реализации и получает прибыль (И.Ш. Мадышев, Р.Н. Файзрахманов, И.Н. Камалдинов, 2017).

Анализ проведенных исследований в период научно-хозяйственного опыта показал, что включение в рацион лактирующих коров энергетической добавки экономически обосновано и это положительно повлияло на поедаемость корма, переваримость питательных веществ рациона, а также способствовало повышению экономической эффективности.

Данные экономической эффективности скармливания энергетической добавки в составе кормосмеси приведены в таблице 10.

Таблица 10 – Экономическая эффективность скормливания коровам энергетической добавки в составе кормосмеси

Показатель	Группа		
	I – контрольная (n=10)	II – опытная (n=10)	III – опытная (n=10)
Надоено молока по группе за период опыта, кг	19 510	20 530	20 790
Стоимость съеденной кормосмеси с энергетической добавкой, руб.	148 000,00	150 000,00	152 000,00
Стоимость 1 кг кормосмеси, руб.	3,71	3,80	3,85
Стоимость 1 кг энергетической добавки «Лакто Энергия NL», руб	-	200,00	200,00
Цена реализации 1 кг молока, руб.	20,00	20,00	20,00
Затраты: на оплату труда, электроэнергию, горюче-смазочные материалы и прочее, руб.	185 600,00	186 700,00	188 900,00
Всего затрат, руб.	333 600,00	336 700,00	340 900,00
Выручка от реализации молока, руб.	390 200,00	410 600,00	415 800,00
Получено прибыли, руб.	56 600,00	73 900,00	74 900,00
Уровень рентабельности, %	16,96	21,94	21,97

Экономическая эффективность была рассчитана за первые 100 суток лактации.

Расчёт экономической эффективности по скормливанью в составе кормосмеси энергетической добавки показал, что получено прибыли больше во второй опытной группе на 17300 рублей или на 30,50% и в третьей опытной группе на 18300 рублей или на 32,30%. Уровень рентабельности производства молока в опытных группах был во второй на 4,98 и в третьей на 5,01% больше в сравнении с контрольной группой.

Таким образом, расчеты экономической эффективности показали, что скормливание опытным животным энергетической добавки в течение 42 суток не влияет на повышение себестоимости производства молока в сельскохозяйственном предприятии за период лактации и обеспечивает получение дополнительной прибыли от реализации молока.

### **3.8. Продуктивность и качественные показатели молока лактирующих коров при скармливании энергетической и минеральной добавок в составе кормосмеси**

О качестве молока ученые О.Г. Лоретц, О.В. Горелик, И.А. Шмелев (2015) предлагают судить по содержанию в нем составных компонентов, а также учитывать химический состав и физические свойства молока, характеризующие пищевую и биологическую ценность и его санитарно-гигиенические показатели.

Молоко – полноценный продукт питания, содержащий все необходимые питательные вещества в легкоусвояемой и сбалансированной форме (К.В. Эзергайль, Е.А. Петрухина, 2012).

В соответствии с требованиями технического регламента Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» (ТР/ТС 033/2013) установлены следующие показатели идентификации сырого коровьего молока: кислотность – 16-21<sup>0</sup> Т, жир и белок – не менее 2,8%, плотность – не менее 1027 кг/м<sup>3</sup>, СОМО – не менее 8,2%.

В результате проведения научно-хозяйственного опыта все исследуемые показатели молока находились в пределах установленной нормы.

Влияние энергетической и минеральной добавок на молочную продуктивность лактирующих коров было изучено в течение 100 суток лактации. Молочную продуктивность учитывали в период проведения контрольных доек, через каждые 10 суток. Данные о молочной продуктивности и качественные показатели молока приведены на рисунке 5, таблице 11 и приложении И.

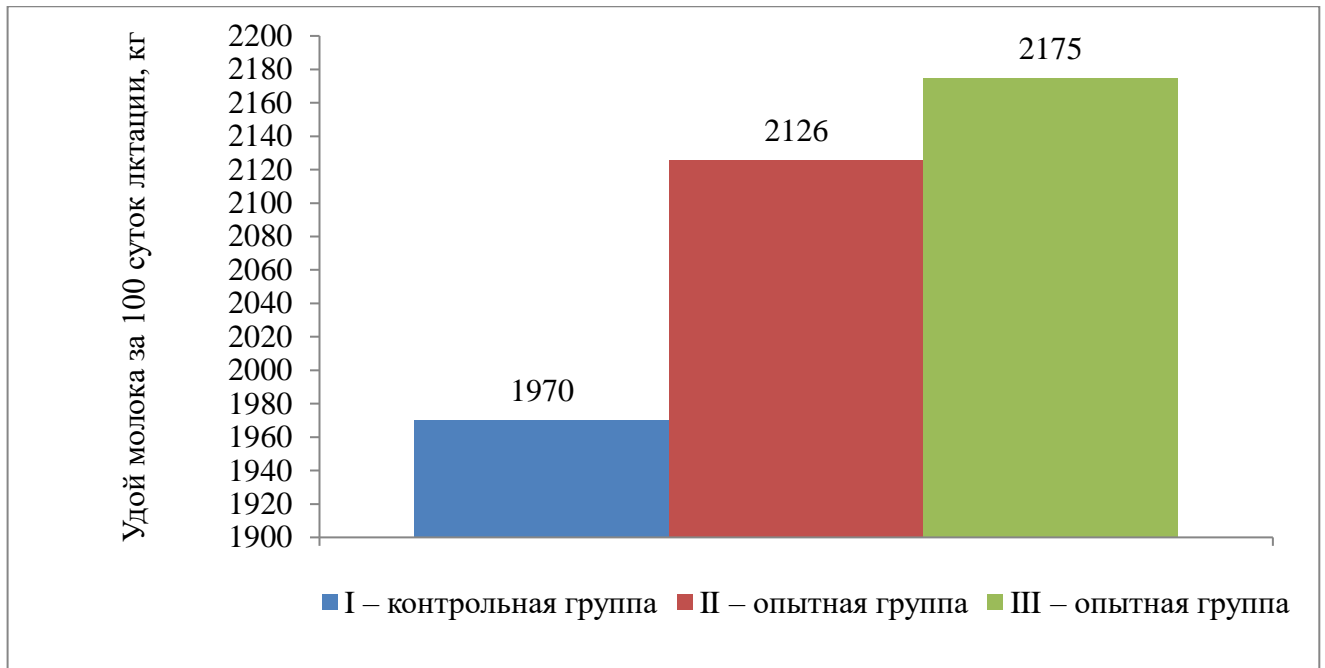


Рисунок 5. Удой молока за 100 суток лактации при скармливании энергетической и минеральной добавок в составе кормосмеси

Таблиц 11 – Молочная продуктивность коров и качественные показатели молока

Показатель	Группа		
	I – контрольная (n=10)	II – опытная (n=10)	III – опытная (n=10)
Удой за 100 суток лактации, кг	1970	2126	2175
Среднесуточный удой, кг	19,70±0,07	21,26±0,06***	21,75±0,08***
Валовой удой, кг	19700	21260	21750
% к контрольной группе	100,00	107,92	110,40
Массовая доля жира, %	3,77±0,01	3,90±0,01***	3,92±0,02**
Массовая доля белка, %	3,24±0,006	3,31±0,006***	3,33±0,006***
Плотность, кг/м <sup>3</sup>	1027,61±0,08	1028,34±0,10**	1028,95±0,06***
Кислотность, °Т	16,83±0,04	16,93±0,05	17,05±0,04***
Уровень мочевины в молоке, мг/дл	17,48±0,03	18,80±0,05***	19,44±0,04***
СОМО, %	8,50±0,01	8,54±0,009**	8,63±0,01**
Кальций мг%	117,14±0,45	119,32±0,40**	122,60±0,48***
Фосфор мг%	105,43±0,20	106,96±0,18**	107,75±0,19**
Выход молочного жира, кг	74,26	82,91	85,26
Выход молочного белка, кг	63,82	70,37	72,42
Затраты ЭКЕ на 1 кг молока	1,08	1,01	0,99

Анализ данных таблицы 11 показал, что суточный удой молока у лактирующих коров второй и третьей опытных групп увеличился на 7,90



( $P \leq 0,001$ ) и 10,40% ( $P \leq 0,001$ ), содержание жира – на 0,13 ( $P \leq 0,001$ ) и 0,15% ( $P \leq 0,01$ ), содержание белка – на 0,07 ( $P \leq 0,001$ ) и 0,09% ( $P \leq 0,001$ ), плотность – на 0,07 ( $P \leq 0,01$ ) и 0,13% ( $P \leq 0,001$ ), кислотность – на 0,60 и 1,30% ( $P \leq 0,001$ ), уровень мочевины в молоке – на 7,50 ( $P \leq 0,001$ ) и 11,20% ( $P \leq 0,001$ ), содержание сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО) – на 0,50 ( $P \leq 0,01$ ) и 1,50% ( $P \leq 0,01$ ), кальция – на 1,90 ( $P \leq 0,01$ ) и 4,60% ( $P \leq 0,001$ ), фосфора – 1,40 ( $P \leq 0,01$ ) и 2,20% ( $P \leq 0,01$ ) по сравнению с первой контрольной группой. Выход молочного жира во второй опытной группе оказался выше на 11,60%, в третьей опытной группе – на 14,80%, молочного белка – на 10,20 и 13,40% по отношению к контролю.

Таким образом, скармливание разного количества энергетической и минеральной добавок лактирующим коровам в составе кормосмеси оказало положительное влияние на молочную продуктивность и физико-химические свойства молока.

Массовая доля жира в молоке лактирующих коров в опытных группах увеличилась, возможно, за счет большего содержания энергии в рационе. Содержание белка в молоке зависит от протеиновой питательности кормов, но и от концентрации энергии в сухом веществе рациона.

Соотношение между кальцием и фосфором в молоке составляет 1,1:1, что полностью отвечает физиологической потребности и создает сбалансированный профиль этих минералов.

СОМО характеризует натуральность и биологическую полноценность молока. Анализ полученных нами данных свидетельствует, что наибольшее значение массовой доли СОМО наблюдалась в молоке коров третьей опытной группы.

Незначительное увеличение плотности молока у животных опытных групп свидетельствует о сбалансированности рациона углеводами и минералами.

Кислотность молока зависит от состояния обмена веществ в организме животных и определяется рационом, возрастом, породой, физиологическим состоянием, индивидуальными особенностями животного. В связи с этим незначительное повышение кислотности молока свидетельствует о более

интенсивной регуляции метаболических процессов за счёт сбалансированного кормления животных опытных групп.

Количество мочевины в молоке отражает показатель баланса азота, что говорит о сбалансированном кормлении лактирующих коров по энергии и протеину.

Включение в состав рациона энергетической и минеральной добавок способствовало снижению затрат ЭЖЕ на 1 кг молока у коров второй и третьей опытных групп на 6,50 и 8,30% соответственно.

Следовательно, скармливание энергетической и минеральной добавок способствовало стимуляции биосинтеза молока в опытных группах. Как правило, увеличение кальция и фосфора в молоке животных свидетельствует о полноценности минерального питания.

Таким образом, использование в рационах лактирующих коров чёрнопёстрой породы разных доз энергетической и минеральной добавок способствует увеличению количественных и качественных показателей молока.

Наиболее лучший результат был получен при скармливании в составе кормосмеси энергетической и минеральной добавок в количестве 220 и 30 г соответственно на голову в сутки.

### **3.9. Распределение и эффективность использования обменной энергии у лактирующих коров при скармливании энергетической и минеральной добавок**

Включение в состав кормосмесей для лактирующих коров приготовленных на основе грубых, сочных и зерновых кормов с добавлением энергетической добавки «Лакто Энергия NL» и минеральной добавки смектитный трепел в процессе их использования проявляется принцип дополнительного действия этих ингредиентов, что положительно сказывается на использовании извлеченной обменной энергии в организме животных.

Важным направлением в области кормления лактирующих коров следует учитывать повышение коэффициента полезного действия корма, определение оптимальной потребности животных в энергии в разные периоды лактации.

Получение информации о закономерности превращения питательных веществ в пищеварительном тракте и превращений энергетических веществ кормосмеси можно судить о выделении доступной для обмена энергии и её использовании. Распределение энергии и её использование у лактирующих коров при скармливании энергетической и минеральной добавок приведены в таблице 12.

Таблица 12 – Распределение энергии и эффективность её использования при скармливании коровам энергетической и минеральной добавок, МДж/сутки

Показатель	Группа		
	I – контрольная (n=3)	II – опытная (n=3)	III – опытная (n=3)
Поступило валовой энергии из кормосмеси	370,93	371,70	373,83
Выделено энергии с калом	93,47±0,298	96,64±0,288	91,96±0,380
% от валовой энергии	25,20	26,00	24,60
Переваримой энергии	277,46±0,699	275,06±0,562	281,87±0,612
% от валовой энергии	74,80	74,00	75,40
Выделено с мочой	26,53±0,174	21,36±0,408	28,04±0,579
% от переваримой энергии	9,56	7,76	9,90
Обменная энергия	250,93±0,690	253,70±0,610	253,83±0,060
% от переваримой энергии	90,43	92,20	90,00
Расход обменной энергии на основные физиологические функции	33,63±0,512	33,79±0,413	34,08±0,349
Расход обменной энергии на теплопродукцию	185,91±0,598	185,11±0,468	183,50±1,001
% от обменной энергии	74,08	72,96	72,29
Энергия продукции	31,33±0,572	34,80±0,581**	35,53±0,578**
Эффективность использования обменной энергии, %	12,49±0,319	13,72±0,280	14,00±0,313*

Валовую энергию, содержащуюся в суточном рационе кормосмеси, устанавливали по данным химического анализа кормов с использованием колориметрических коэффициентов (Ю.К. Оль, С.А. Тельн, 1987).

Распределение поступившей энергии из состава кормосмесей в организме лактирующих коров опытных групп показало, что больше энергии было во второй

группе на 2,77 и в третьей на 2,90 МДж. Это увеличение было за счёт скармливания в составе кормосмеси энергетической добавки.

Коэффициенты переваримости энергии у лактирующих коров во второй и контрольной группе практически находились на одном уровне, а в третьей группе наблюдалась тенденция к повышению за счёт более высокой дозы энергетической добавки. Извлечение обменной энергии из скармливаемой кормосмеси лактирующим коровам в контрольной группе и опытных группах существенно не различалось и составило по отношению к валовой энергии в контрольной группе 67,64, во второй опытной группе 68,25 и в третьей 67,91% от перевариваемой энергии. Этот показатель был больше во второй опытной группе.

Расход обменной энергии на непродуктивные цели в организме лактирующих коров составил 219,60 в контрольной группе, 218,90 во второй опытной группе и 217,60 МДж в третьей группе, что отразилось в процессе лактации на энергии продукции.

Приготовление кормосмеси и её скармливание лактирующим коровам, в состав которой включали энергетическую добавку «Лакто Энергия NL» и минеральную добавку смектитный трепел, оказало влияние на эффективность использования обменной энергии в опытных группах, во второй на 1,23 и в третьей на 1,51% больше в сравнении с контрольной группой.

Анализируя данные по распределению обменной энергии в организме дойных коров при включении в состав кормосмеси энергетической и минеральной добавок, можно отметить, что добавка оказывает регулирующее действие на состав и ферментативную активность микрофлоры преджелудков, существенно в процессе пищеварения изменяет направленность в них метаболических процессов и, таким образом, влияет на обеспечение животных метаболитами и предшественниками необходимыми для нормального функционирования организма и синтеза молока.

Следовательно, распределение и эффективность использования энергии в организме лактирующих коров при скармливании в составе кормосмеси энергетической и минеральной добавок позволяет сократить расход обменной

энергии на теплопродукцию и тем самым повысить эффективность использования поступившей энергии.

### 3.10. Морфо-биохимические показатели крови лактирующих коров при скармливании в составе кормосмеси энергетической и минеральной добавок

Во время проведения научно-хозяйственных опытов, с целью контроля полноценности кормления животных, необходимо проводить лабораторные исследования образцов крови на биохимические и гематологические показатели, которые позволят внести корректировку поступления питательных веществ из рациона.

Рацион животных второй и третьей опытных групп отличался от контрольной по уровню обменной энергии и содержанию минеральных веществ.

Энергетическую и минеральную добавки скармливали опытным животным в течение 14 суток до отела и 28 суток после отела. В ходе проведения научно-хозяйственного опыта у подопытных коров изучали морфо-биохимический статус крови. Образцы крови на морфо-биохимические показатели отбирали от животных после 42 суток скармливания энергетической и минеральной добавок. Результаты исследований приведены в таблице 13.

Таблица 13 – Морфо-биохимические показатели крови лактирующих коров

Показатель	Норма	Группа		
		I – контрольная (n=4)	II – опытная (n=4)	III – опытная (n=4)
Гематологические показатели крови				
Эритроциты, $10^{12}/л$	5,0-7,5	5,37±0,037	5,47±0,025*	5,51±0,020**
Лейкоциты, $10^9/л$	4,5-12,0	6,12±0,110	6,87±0,165***	6,97±0,085***
Гемоглобин, г/л	99-129	107,5±0,853	109,75±0,478*	110,25±0,629*
Нейтрофилы, %	22-40	35,75±0,478	36,00±0,408	36,25±0,478
Гематокрит, %	35-45	36,4±0,254	35,75±0,193	35,90±0,348
Базофилы, %	0-2	0	0	0
Эозинофилы, %	3-8	3,75±0,478	4,25±0,629	4,00±0,408
Лимфоциты, %	40-75	57,37±0,652	56,37±0,723	56,30±0,956

Продолжение таблицы 13

Показатель	Норма	Группа		
		I – контрольная (n=4)	II – опытная (n=4)	III – опытная (n=4)
Моноциты, %	2-7	3,12±0,131	3,37±0,131	3,45±0,104
Биохимические показатели крови				
Общий белок, г/л	72-82,2	75,15±0,206	76,87±0,445**	77,20±0,173***
Креатинин, мкмоль/л	73,8-180	85,50±0,763	82,25±0,856*	82,00±0,912**
Кальций, ммоль/л	2,2-3,16	2,56±0,010	2,72±0,013***	2,87±0,013***
Фосфор, мкмоль/л	0,8-1,77	1,54±0,006	1,73±0,011**	1,75±0,010**
Магний, ммоль/л	0,6-1,3	0,97±0,058	1,05±0,043	1,10±0,044
Щелочная фосфатаза, У/л	до 200	89,00±0,408	76,75±1,250***	76,00±0,912***
Глюкоза, ммоль/л	3,6-4,1	3,70±0,006	3,81±0,009***	3,91±0,006***
Мочевина, ммоль/л	2-8	3,57±0,068	3,05±0,083***	2,86±0,055***
Альбумин, г/л	27,5-39,4	34,75±0,250	32,00±0,000***	30,50±0,288***
Билирубин, мкмоль/л	0,34-10,00	4,00±0,251	3,45±0,095	3,72±0,137
АЛТ, У/л	до 40,0	35,25±0,629	32,50±0,645**	31,75±0,853**
АСТ, У/л	до 110,0	71,00±1,080	63,75±1,352***	61,75±1,436***
Кетоновые тела, мкмоль/л	1,0-10,0	не обнаружено (менее 10)	не обнаружено (менее 10)	не обнаружено (менее 10)

Из таблицы 13 видно, что показатели крови лактирующих коров всех групп находились в пределах физиологической нормы.

Однако следует отметить, что в образцах крови при изучении гематологических показателей у животных второй и третьей опытных групп по сравнению с контролем количество эритроцитов увеличилось на 1,90 ( $P \leq 0,05$ ) и 2,60% ( $P \leq 0,01$ ), лейкоцитов – на 12,20 ( $P \leq 0,001$ ) и 13,90% ( $P \leq 0,001$ ), гемоглобина – на 2,00 ( $P \leq 0,05$ ) и 2,50% ( $P \leq 0,05$ ), что свидетельствует о более интенсивном обмене веществ в организме.

В образцах сыворотки крови животных второй и третьей опытных групп по сравнению с контрольной группой биохимические показатели были больше: общий белок – на 2,30 ( $P \leq 0,01$ ) и 2,70% ( $P \leq 0,001$ ), кальций – на 6,20 ( $P \leq 0,001$ ) и 12,10% ( $P \leq 0,001$ ), фосфор – на 12,30 ( $P \leq 0,01$ ) и 13,60% ( $P \leq 0,01$ ), магний – на 8,20 и 13,40%, глюкоза – на 2,90 и 5,60%.

Содержание общего белка в сыворотке крови животных характеризует уровень протеинового питания. У животных второй и третьей опытных групп

наблюдается достоверное увеличение общего белка, что свидетельствует об улучшении азотистого обмена. Основным источником энергии у лактирующих коров является глюкоза, играющая важную роль в энергетическом балансе организма. У животных опытных групп содержание глюкозы выше на 2,90 и 5,60% по сравнению с контрольной группой, что свидетельствует о достаточном энергетическом питании. У животных второй и третьей опытных групп креатинин достоверно уменьшился на 3,90 ( $P \leq 0,05$ ) и 4,30% ( $P \leq 0,01$ ), щелочная фосфатаза – на 15,90 ( $P \leq 0,001$ ) и 17,10% ( $P \leq 0,001$ ), мочевины – на 17,00 ( $P \leq 0,001$ ) и 24,80% ( $P \leq 0,001$ ), альбумин – на 8,60 ( $P \leq 0,001$ ) и 13,90% ( $P \leq 0,001$ ), билирубин – на 15,90 и 7,50%, аланинаминотрансферазы (АЛТ) – на 8,40 ( $P \leq 0,01$ ) и 11,00% ( $P \leq 0,01$ ), аспаратаминотрансферазы (АСТ) – на 11,30 ( $P \leq 0,001$ ) и 14,90% ( $P \leq 0,001$ ).

Необходимо отметить, что биохимические исследования крови помогают определить общее состояние организма животного, развитие болезни, а также начало патологических сбоев в организме.

Исходя из полученных данных, следует, что минеральная добавка оказала положительное влияние на накопление минеральных элементов в крови опытных животных, энергетическая добавка способствовала восполнению дефицита питательных веществ и нормализации обменных процессов в организме животных.

### **3.11. Экономическая эффективность включения в состав кормосмеси энергетической и минеральной добавок**

С целью повышения эффективности производства молока в новых технологических условиях следует включать в состав кормосмесей ингредиенты, способствующие повышению энергетической питательности, использовать высокоэффективные кормовые добавки, которые способствуют повышению продуктивности и уровня рентабельности.

Для расчёта экономической эффективности были использованы данные стоимости скормленных кормов, выручка от реализации полученной продукции,

стоимость энергетической добавки и документы бухгалтерской отчетности. Экономическая эффективность скормливания коровам энергетической и минеральной добавок в составе кормосмеси за период научно-хозяйственного опыта приведена в таблице 14.

Таблица 14 – Экономическая эффективность скормливания коровам энергетической и минеральной добавок

Показатель	Группа		
	I – контрольная (n=10)	II – опытная (n=10)	III – опытная (n=10)
Надоеено молока по группе за период опыта, кг	19 700	21 260	21 750
Стоимость съеденной кормосмеси с энергетической и минеральной добавками, руб.	148 000,00	154 000,00	156 000,00
Стоимость 1 кг кормосмеси, руб.	3,71	3,80	3,85
Стоимость 1 кг энергетической добавки «Лакто Энергия NL», руб	-	200,00	200,00
Цена реализации 1 кг молока, руб.	20,00	20,00	20,00
Затраты: на оплату труда, электроэнергию, горюче-смазочные материалы и прочее, руб.	185 600,00	186 700,00	188 900,00
Всего затрат, руб.	333 600,00	340 700,00	344 900,00
Выручка от реализации молока, руб.	394 000,00	425 200,00	435 000,00
Получено прибыли, руб.	60 400,00	84 500,00	90 100,00
Уровень рентабельности, %	18,10	24,80	26,12

Расчет экономической эффективности по скормливаню в составе кормосмеси энергетической и минеральной добавок показал, что во второй опытной группе получено больше прибыли на 24100 руб., или на 39,90%, в третьей опытной группе на 29700 руб., или на 49,10%. Выручка от реализации молока во второй и третьей опытных группах увеличилась на 7,90 и 10,40%, уровень рентабельности производства молока – на 6,70 и 8,02%, по сравнению с контрольной группой.

Таким образом, использование энергетической и минеральной добавок в рационах коров для обеспечения их энергией и минеральными веществами, способствовало повышению прибыли и рентабельности производства молока у животных опытных групп.



#### 4. РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРОВЕРКИ

С целью подтверждения полученных результатов исследований, а также целесообразности использования в молочном скотоводстве энергетической и минеральной добавок была проведена производственная проверка в сельскохозяйственной организации ООО «Агрофирма Культура».

Производственная проверка экспериментальных данных проведена на стельных сухостойных и лактирующих коровах чёрно-пестрой породы с включением в состав кормосмеси наиболее эффективно действующих доз энергетической и минеральной добавок в 2022 году по аналогичной схеме как проводили исследования в научно-хозяйственных опытах.

Для проведения производственной проверки было сформировано 3 группы животных – контрольная и две опытных группы по 30 голов в каждой. Схема представлена в таблице 15.

Таблица 15 – Схема проведения производственной проверки

Группа	Количество животных в опыте, голов	Порода	Живая масса, кг	Условия кормления
I – контрольная	30	Чёрно-пёстрая	550	ОР – основной рацион
II – опытная	30	Чёрно-пёстрая	550	ОР + 200 г энергетической добавки «Лакто Энергия NL»
III – опытная	30	Чёрно-пёстрая	550	ОР + 220 г энергетической добавки «Лакто Энергия NL» + 30 г минеральной добавки смектитный трепел

При проведении производственной проверки условия содержания опытных животных были одинаковыми.

В сухостойный период коровы получали основной рацион, который состоял из кормосмеси, в состав которой входили сенаж разнотравный – 30,8%, силос кукурузный – 31,4%, солома пшеничная – 1,6%, тритикале – 8,5%, дерть кукурузная – 8,7%, шрот подсолнечный – 14,4%, жмых рапсовый – 4,6%. В сутки животные получали 38 кг кормосмеси.

Основной рацион для лактирующих коров от отела до 10 суток лактации состоял из кормосмеси, в состав которой по питательности входили: сенаж разнотравный – 17,2%, силос кукурузный – 21,2%, сено луговое – 3,6%, солома пшеничная – 4,0%, дерть тритикале – 15,7%, дерть кукурузная – 16,0%, шрот подсолнечный – 16,3%, жмых рапсовый – 6,0%. В сутки животные получали 40,7 кг кормосмеси.

Кормосмесь для лактирующих коров от 10 до 100 суток лактации приготавливали из сенажа разнотравного – 20,7%, силоса кукурузного – 21,0%, соломы пшеничной – 9,5%, дерти тритикале – 11,6%, дерти кукурузной – 11,8%, шрота подсолнечного – 12,3%, жмыха рапсового – 10,2%, сои полножирной экструдированной – 2,9%. В сутки лактирующие коровы получали 60,5 кг кормосмеси.

Дополнительно к основному рациону в течение 14 суток до отёла и 28 суток после отёла вторая группа животных получала энергетическую добавку в количестве 200 г на голову в сутки, а третья опытная группа получала энергетическую и минеральную добавку в количестве 220 и 30 г соответственно на голову в сутки.

Добавки животным включали в состав кормосмеси ежедневно в период её приготовления.

При апробации данных в производственных условиях подопытные животные получали с кормосмесью в контрольной группе 249,60 МДж, во второй опытной группе 254,30 МДж и в третьей опытной группе 255,00 МДж.

Продолжительность научно-хозяйственного опыта составила 100 суток.

Молочная продуктивность коров учитывалась по результатам контрольных доек (приложение К) с определением в молоке жира, белка, СОМО, уровня мочевины, плотности, кислотности, кальция и фосфора по общепринятым методикам (Ю.П. Фомичёв, Е.Н. Хрипякова, Н.Д. Гуденко, 2013).

Учет молочной продуктивности осуществляли каждые 10 суток в течение 100 суток лактации. Данные приведены на рисунке 6 и в приложении К.

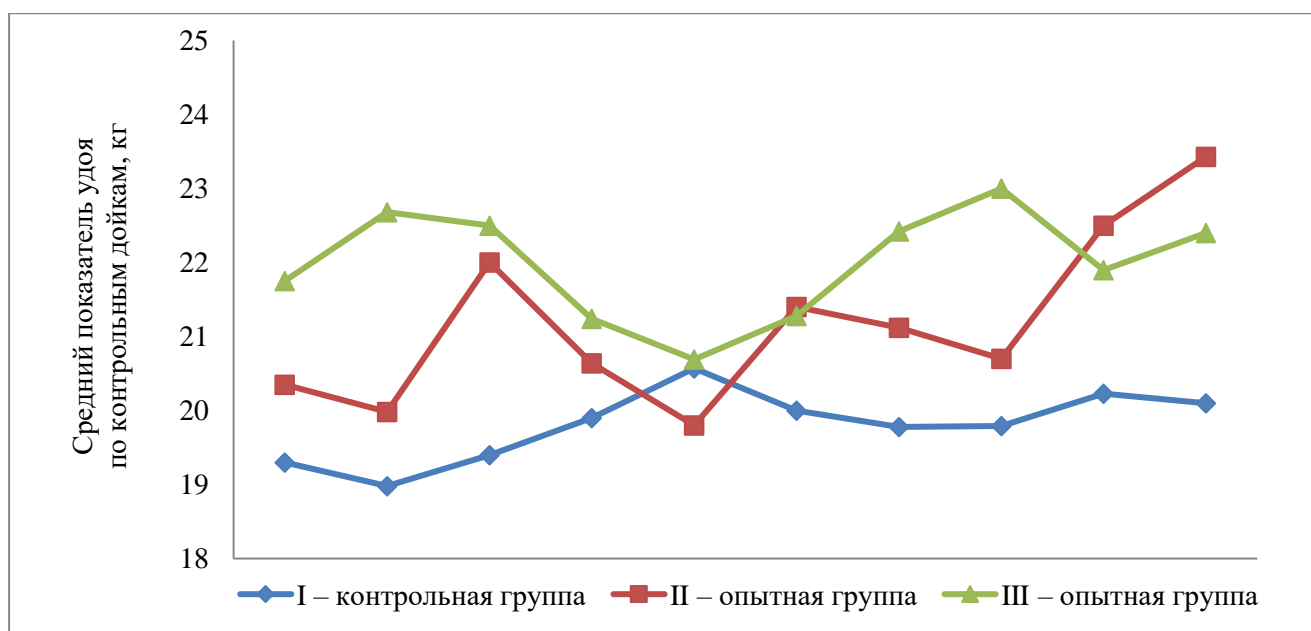


Рисунок 6. Динамика молочной продуктивности коров за 100 суток лактации по результатам контрольных доек

Показатели молочной продуктивности и качественные показатели молока лактирующих коров приведены в таблице 16 и приложении К.

Таблица 16 – Молочная продуктивность коров и качественные показатели молока

Показатель	Группа		
	I – контрольная (n=30)	II – опытная (n=30)	III – опытная (n=30)
Суточный удой, кг	19,81±0,15	21,19±0,37***	21,99±0,23***
Удой за 100 суток лактации, кг	1981	2119	2199
Валовой надой, кг	59430	63570	65970
% к контрольной группе	100,00	106,96	111,00
Массовая доля жира, %	3,82±0,02	3,88±0,02*	3,90±0,03*
Массовая доля белка, %	3,20±0,009	3,28±0,02***	3,30±0,02***
Плотность, кг/м <sup>3</sup>	1027,58±0,09	1028,80±0,04***	1028,82±0,04***
Кислотность, °Т	16,91±0,13	16,81±0,12	16,75±0,07
Уровень мочевины в молоке, мг/дл	17,64±0,15	17,76±0,07	17,80±0,08
СОМО, %	8,54±0,01	8,56±0,02	8,57±0,02
Кальций мг%	114,29±2,83	118,57±0,59	122,08±1,38*
Фосфор мг%	102,38±0,73	106,93±0,69***	107,17±0,96***
Выход молочного жира, кг	75,67	82,21	85,76
Выход молочного белка, кг	63,39	69,50	72,56
Затраты ЭКЕ на 1 кг молока	1,26	1,20	1,16

Анализ данных таблицы 16 показал, что суточный удой молока у лактирующих коров второй и третьей опытных групп был больше на 6,90 ( $P \leq 0,001$ ) и 11,00% ( $P \leq 0,001$ ), содержание жира – на 0,06 ( $P \leq 0,05$ ) и 0,08% ( $P \leq 0,05$ ), содержание белка – на 0,08 ( $P \leq 0,001$ ) и 0,10% ( $P \leq 0,001$ ), плотность – на 0,11 ( $P \leq 0,001$ ) и 0,12% ( $P \leq 0,001$ ), уровень мочевины в молоке – на 0,70 и 0,90%, содержание сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО) – на 0,02 и 0,03%, кальция – на 3,70 и 6,80% ( $P \leq 0,05$ ), фосфора – 4,40 ( $P \leq 0,001$ ) и 4,70% ( $P \leq 0,001$ ) по сравнению с контрольной группой.

Кислотность молока в контрольной группе на 0,60 и 0,90 больше по сравнению со второй и третьей опытными группами.

Выход молочного жира во второй опытной группе оказался выше на 8,60%, в третьей опытной группе – на 13,30%, молочного белка – на 9,60 и 14,40% по отношению к контролю.

Включение в рацион энергетической добавки способствовало снижению затрат ЭКЕ на 1 кг молока во второй опытной группе на 4,80%, включение энергетической и минеральной добавок в третьей опытной группе на 8,70%.

Добавление к рациону лактирующим коровам энергетической добавки «Лакто Энергия NL» в течение 28 суток с первых суток лактации повлияло на увеличении суточного удоя, что подтверждает эффективность использования поступившей из кормосмеси обменной энергии. Анализ минерального состава молока опытных групп лактирующих коров показал, что их уровень был больше за счёт индуцируемого специфического белка, который способствует транспорту ионов кальция через кишечный барьер. Этому явлению способствует витамин Д, который поступал с кормом, входящим в состав кормосмеси.

Расчёты экономической эффективности по включению в состав кормосмесей энергетической и минеральной добавок в рационах коров представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Экономическая эффективность скармливания коровам энергетической и минеральной добавок

Показатель	Группа		
	I – контрольная (n=30)	II – опытная (n=30)	III – опытная (n=30)
Надоеено молока по группе за период опыта, кг	59 430	63 570	65 970
Стоимость съеденной кормосмеси с энергетической и минеральной добавками, руб.	486 400	494 400	499 440
Цена реализации 1 кг молока, руб.	24	24	24
Затраты: на оплату труда, электроэнергию, горюче-смазочные материалы и прочее, руб.	192 200	196 500	198 000
Всего затрат, руб.	678 600	690 900	697 440
Выручка от реализации молока, руб.	1 426 320	1 525 680	1 583 280
Получено прибыли, руб.	747 720	834 780	885 840
Уровень рентабельности, %	10,20	20,80	27,00

Расчет экономической эффективности по скармливанию в составе кормосмеси опытными животными энергетической добавки показал, что во второй опытной группе, где скармливали в составе кормосмеси 200 г на голову в сутки получено больше прибыли на 87060 руб., или на 11,60%, при скармливании энергетической и минеральной добавок в третьей опытной группе на 138120 руб., или на 18,50% в сравнении с контрольной группой. В третьей опытной группе получено прибыли больше на 51060 руб., или на 6,10% чем во второй опытной группе. Уровень рентабельности производства молока был больше во второй опытной группе на 10,60% и в третьей группе на 16,80% в сравнении с контролем.

Таким образом, скармливание лактирующим коровам в составе кормосмеси энергетической и минеральной добавок оказало положительное действие на продуктивность, что подтверждается меньшими затратами ЭКЕ на 1 кг молока.

Следовательно, скармливание в составе кормосмеси энергетической и минеральной добавок лактирующим коровам в производственных условиях экономически оправдано, так как окупаемость дополнительных затрат во второй опытной группе в расчёте на одну голову составила 3312 рублей и в третьей группе 5232 рубля больше по отношению к контрольной группе.

## 5. ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ

Одним из важных показателей, характеризующих воспроизводство стада, является возраст первого осеменения телок и коров при первом отеле.

Первое осеменение ремонтных телок молочных пород рекомендуется проводить в возрасте 16-18 месяцев при достижении ими не менее 70-75% живой массы полновозрастных коров. При первом отеле возраст коров должен быть 25-27 месяцев, а живая масса не менее 480 кг. Оптимальный срок эксплуатации коров должен составлять 6-8 лактаций (Е.А. Бабич, Л.Ю. Овчинникова, 2017).

Репродуктивная эффективность коров и телок зависит от оплодотворяемости, количество осеменений, первого осеменения, продолжительности сервис-периода, от времени плодоношения, где все эти показатели оказывают влияние на экономику отрасли скотоводства. Продолжительность стельности у коров черно-пёстрой породы в среднем длится 279 суток (Н.А. Федосеева, Е.Е. Можяев, З.С. Санова и др., 2016).

На воспроизводительную функцию коров оказывает влияние не только межотельный период, но и состояние их упитанности. Плохо упитанные коровы долго не приходят в охоту или она у них быстро прекращается, в результате удлиняется половой цикл и ослабляется половая активность. Перекормленные, ожиревшие животные тоже плохо осеменяются. Телята, как от истощенных, так и от перекормленных животных рождаются слабыми. В связи с этим рационы коров должны быть биологически полноценными и уменьшение содержания белка, витаминов и минералов ухудшает функцию воспроизводства. Вследствие неправильного и неполноценного кормления стельных животных эмбриональные потери могут достигать до 30% (К.С. Маловастый, 2013).

По сообщению ряда ученых Н.А. Федосеевой, Е.Е. Можяева, З.С. Сановой и др. (2016) одними из факторов оказывающим влияние на укрепление отрасли скотоводства является выход телят на 100 коров. Оптимальным считается получение от каждых 100 коров более 90 телят в год.

Молочное животноводство базируется на использовании высокопродуктивных животных и обеспечении их высококачественными кормами, содержащими ценные необходимые питательные вещества, обеспечивающие организм энергией, протеином, минеральными элементами и витаминами.

На крупных молочных фермах кормление всех возрастных групп осуществляют кормосмесями приготовленными из кормов, выращенных в условиях хозяйств с включением различных биологически активных веществ.

Кормосмеси для стельных сухостойных коров готовят с учётом живой массы и ожидаемого удоя. Поступление питательных веществ для стельных сухостойных коров в наших научно-хозяйственных опытах соответствовало нормам потребности в питательных веществах, для молочного скота которые рекомендуют (Н.П. Буряков, 2008).

Кормление стельных сухостойных коров должно обеспечить нормальное физиологическое течение стельности, развитие плода, хорошее качество молозива, высокие показатели продуктивности в следующей лактации и высокие воспроизводительные качества.

Ряд учёных разных научных учреждений отмечают, что полноценное кормление высокопродуктивных коров должно осуществляться с применением биологически активных кормовых добавок, это является основным критерием для получения максимальной молочной продуктивности. Поэтому необходимо включение в состав кормосмесей оптимальных дозировок многокомпонентных кормовых добавок, способствующих увеличению продуктивности и снижению себестоимости продукции (А.Т. Варакин, В.В. Саломатин, Е.А. Харламова и др., 2013; И.Н. Миколайчик, Л.А. Морозова, Н.М. Костомахин и др., 2019; В.А. Руин, 2022).

Питательные вещества, которые необходимы для производства молока и не имеющиеся в рационе в нужном количестве, выделяются из различных тканей организма. Энергия высвобождается из жировых депо, минеральные элементы – из костной ткани, а ограниченное количество протеина выделяется из мышц. В

результате этого корова может снижать живую массу в день на 0,7 кг. Для того чтобы избежать снижения живой массы после отёла необходимо включать в рацион лактирующих коров энергетические добавки, которые способствуют более эффективному использованию питательных веществ и энергии из составных частей рациона (R.M. Kirkland, 2002; С.В. Пастухов, Л.В. Сычева, О.Ю. Юнусова, 2020; Л.Н. Гамко, А.Г. Менякина, О.Н. Будникова, 2023).

В период раздоя каждый день увеличивается суточная продуктивность молока коров. Период раздоя коров включает первые 100 суток лактации. На этот период приходится пик лактации и от коровы, возможно, получить до 45% годового удоя. У хорошо упитанных коров к отелу пик лактации с удоем 7000 кг приходится на 35-80 сутки после отела, 8000 кг – 40-90, 9000 кг – 45-100, 10000 кг на 50-110 сутки. У недостаточно упитанных коров пик лактации наступает на 15 – 25 суток позднее. Удой в начале лактации в значительной степени определяет молочную продуктивность за всю лактацию (И.В. Петрухин, Н.И. Петрухин, 1992; А.В. Косолапов, 2017).

Качественные показатели молока и молочная продуктивность напрямую зависят от полноценности рациона по питательным и минеральным веществам.

Состав молока коров напрямую зависит от породы, фазы лактации, а также кормления. В коровьем молоке содержится сухого вещества 11-16%, белка 3,0-4,3, жира – 3,3-6,5, сахара – 4,2-4,8 и золы – 0,6-0,8%. Калорийность 1 кг молока в среднем составляет около 3,3 МДж. Белок молока содержит незаменимые аминокислоты в оптимальном количестве, в том числе лизина – 8,5%, метионина – 2,7% от общего количества белка (А.А. Самохина, 2018; Н.М. Костомахин, М.А. Габедава, О.А. Воронкова, 2019).

Как отмечает Р.Д. Фокс (2001) коровы с продуктивностью 4000-6000 кг молока за лактацию вырабатывают 144-225 кг белка, 150-300 кг жира, 200-300 кг лактозы, 6-9 кг кальция и 4,5-7,0 кг фосфора. Для этого, по его мнению, необходимо соблюдать высокие требования к сбалансированному кормлению животных с учетом интенсивности лактации.



В наших исследованиях установлено, что скормливание стельным сухостойным коровам за 14 суток до отёла энергетической добавки «Лакто Энергия NL» в количестве 190 г в сутки на голову в составе кормосмеси во второй опытной группе оказало положительное влияние на увеличение живой массы телят при рождении на 4,0% и в третьей опытной группе при скормливании и 200 г в сутки на голову на 5,4% по сравнению с контрольной.

По среднесуточному приросту телята опытных групп при групповом содержании в возрасте от 21 до 63 суток превосходили телят контрольной группы на 6,4 и 8,8%.

Скормливание энергетической добавки сухостойным коровам в количестве 190 и 200 г на голову в сутки способствовало улучшению их воспроизводительных функций и увеличению живой массы телят в разные возрастные периоды. Результаты скормливания в эксперименте энергетических добавок, не противоречат данным учёных, работающих в области кормления животных (Р. Mandevu, 2003; Л.П. Хвостовой, 2012; М.Ю. Кузнецова, О.Н. Евсюковой, С.П. Москаленко, 2021).

Скормливание разного количества энергетической добавки при одинаковом количестве, скормленной в сутки кормосмеси коровам после отёла, способствовало увеличению молочной продуктивности и массовой доли жира в молоке. У лактирующих коров второй и третьей опытных групп за 100 суток лактации валовый удой был больше на 5,20 и 6,60% в сравнении с контрольной группой. В молоке лактирующих коров опытных группах массовая доля жира была больше на 0,90 ( $P < 0,01$ ) и 0,11 % ( $P < 0,001$ ), а уровень белка в пробах молока был одинаковым 3,21% во второй и третьей группах. Выход молочного жира в молоке второй опытной группы был больше 7,80% и в третьей на 9,70%, количество белка соответственно на 5,20 и 6,50% по сравнению с контрольной группой. Данные показатели в опытных группах больше, так как у них и больше продуктивность за 100 суток лактации.

Затраты ЭКЕ на 1 кг молока были меньше во второй опытной группе на 3,90% и в третьей на 4,70%, чем в контрольной.

При скармливании энергетической добавки в количестве 190 г в сутки на голову лактирующим коровам поступление обменной энергии во второй опытной группе составило на 2,51 МДж и в третьей группе, где в состав кормосмеси включали 200 г энергетической добавки на 2,64 МДж больше в сравнении с контрольной группой, что и оказало действие на увеличение продуктивности за счёт лучшего использования поступивших питательных веществ.

Полученные данные в эксперименте по скармливанию в составе кормосмесей разных доз энергетической добавки не противоречат данным других исследователей, изучающих скармливание кормовых добавок (Н.П. Буряков, М.А. Бурякова, А.Н. Лубнин, 2006; С.Н. Перцев, 2007; Б.Т. Абилов, И.А. Синельщикова, А.И. Зарытовский и др., 2014; Л.И. Подобед, 2018).

Переваримость питательных веществ и баланс азота в организме коров при добавлении в составе кормосмеси энергетической добавки показал, что с увеличением дозы энергетической добавки в третьей опытной группе коэффициент переваримости сырого протеина был больше на 0,80% и сырого жира на 1,30% по сравнению с контрольной группой. Можно предположить, что скармливание энергетической добавки в третьей опытной группе в количестве 200 г в сутки на голову в составе кормосмеси способствовало усилению процессов рубцовой ферментации, что оказывает действие на переваримость основных питательных веществ и переход их в продукцию. О чём свидетельствуют данные по использованию азота в организме лактирующих коров при скармливании энергетической добавки.

Установлено, что во всех трёх группах баланс азота был положительным, но более эффективным использование его от переваренного было в опытных группах, во второй на 1,00% и в третьей на 1,20% больше, чем в контроле.

Полученные результаты в опыте на лактирующих коровах при скармливании энергетической добавки и её влияние на переваримость питательных веществ и использование азота согласуются с данными В.И. Кедея, Л.П. Хвостовой, Е.Н. Соколовского, 2011; Л.В. Сычёвой, С.В. Пастухова, 2020.

В опыте при скармливании в составе кормосмеси лактирующим коровам разных доз энергетической добавки были определены в образцах крови морфо-биохимические показатели. В результате их анализа установлено, что у всех трёх групп лактирующих коров в крови морфо-биохимические показатели находились в пределах физиологической нормы. Однако в образцах цельной крови во второй и третьей опытных групп число эритроцитов увеличилось на 4,60 и 7,30% ( $P < 0,05$ ), лейкоцитов – на 15,20 и 13,70% ( $P < 0,001$ ), гемоглобина – на 4,40 ( $P < 0,05$ ) и 6,20% ( $P < 0,001$ ), гематокрита – на 1,90 и 5,20% ( $P < 0,05$ ) в сравнении с контрольной группой.

В образцах сыворотки крови у животных опытных групп увеличилось содержание общего белка – на 2,00 и 4,50% ( $P < 0,001$ ), но уменьшилось содержание креатинина – на 8,90 ( $P < 0,001$ ) и 3,90%, кальция – на 6,70 ( $P < 0,05$ ) и 4,00%, фосфора – на 6,50 ( $P < 0,05$ ) и 5,20%, щелочной фосфатазы – на 34,90 ( $P < 0,001$ ) и 14,10% ( $P < 0,01$ ), аланинаминотрансферазы – на 22,80 ( $P < 0,01$ ) и 17,90% ( $P < 0,01$ ), аспаратаминотрансферазы – на 16,90 ( $P < 0,001$ ) и 27,90% ( $P < 0,001$ ) по сравнению с контрольной группой.

Снижение уровня концентрации некоторых метаболитов в крови лактирующих коров опытных групп в частности мочевины на 24,60 ( $P < 0,001$ ) и 38,20% ( $P < 0,001$ ) возможно в организме происходит в связи с тем, что при скармливании опытным группам энергетической добавки из рубца в меньшей степени, чем в контроле поступало аммиака, что в последствии могло сказаться на синтезе микробного белка в рубце. Очевидно, этим биохимическим процессом в желудочно-кишечном тракте поступление более высокого количества энергетической добавки сказалось на активности в крови аминотрансфераз.

В этом направлении были проведены исследования на лактирующих коровах учёными других научных учреждений, которые получили аналогичные положительные результаты при скармливании в рационах животных энергетических добавок (С.Н. Перцев, 2007; М.В. Hall, 2010; А.А. Талдыкина, Н.В. Самбуров, 2015; Л.И. Подобед, 2018; Л.П. Ярмоц, Г.А. Ярмоц, А.Е. Беленькая и др., 2021).

Положительные результаты исследований по скармливанию лактирующим коровам разных доз энергетической добавки подтверждаются уровнем рентабельности производства молока в опытных группах, который составил во второй опытной группе на 4,98 и в третьей на 5,01% больше в сравнении с контрольной группой.

Во втором научно-хозяйственном опыте стельным сухостойным коровам второй и третьей опытных групп за 14 суток до отёла скармливали разные дозы энергетической и минеральной добавок. После отёла лактирующие коровы в составе кормосмеси получали энергетическую и минеральную добавки в соответствии со схемой опыта.

Включение в состав рациона стельным сухостойным коровам энергетической добавки «Лакто Энергия NL» и минеральной добавки смектитный трепел в количестве 210 и 40 г второй опытной группе, и третьей 220 и 30 г повышает живую массу телят опытных групп на 4,60 и 8,80% при рождении, увеличивает среднесуточные приросты телят в возрасте от 21 до 63 суток на 6,40 и 9,40% по сравнению с контрольной группой.

В результате скармливания второй опытной группе 210 г в сутки на голову энергетической добавки и 40 г минеральной добавки суточный удой был больше на 7,90% ( $P < 0,001$ ), и в третьей опытной группе, где скармливали 220 г энергетической добавки и 30 г минеральной добавки удой был на 10,40% ( $P < 0,001$ ) в сравнении с животными контрольной группы.

Включение в состав кормосмеси энергетической и минеральной добавок способствовало снижению затрат ЭКЕ на 1 кг молока у опытных групп на 6,50 и 8,30%. В молоке опытных групп содержалось больше кальция на 1,90 ( $P < 0,01$ ) и 4,60% ( $P < 0,001$ ), и фосфора на 1,40 ( $P < 0,01$ ) и 2,20% ( $P < 0,01$ ). Выход молочного жира во второй опытной группе оказался больше на 11,60%, в третьей опытной группе на 14,80%, молочного белка на 10,20 и 13,40% по отношению к контролю.

Следует отметить, что скармливание лактирующим коровам энергетической и минеральной добавок оказало положительное действие и на другие качественные показатели молока, в частности на содержание сухого

обезжиренного молочного остатка, который в опытных группах был больше на 0,50 (P<0,01) и 1,50% (P<0,01). При скармливании в составе кормосмеси энергетической и минеральной добавок лактирующим коровам в опыте, определяли распределение поступившей из рациона энергии и её использование. В третьей опытной группе выделенной энергии с калом было меньше, чем в контрольной и второй опытной группе. Расход обменной энергии на теплопродукцию в третьей опытной группе меньше на 1,30%, а во второй всего лишь на 0,50% по сравнению с животными контрольной группы. Чем меньше расход обменной энергии на теплопродукцию, тем больше энергия продукции. Так, в опытной второй группе, где скармливали 210 г энергетической добавки и 40 г минеральной добавки в сутки на голову энергия продукции была больше на 11,00%, и в третьей опытной группе при скармливании 220 г энергетической добавки и 30 г минеральной добавки энергия продукции была больше на 12,80% в сравнении с контролем. Подтверждение полученных данных в опытных группах является увеличение суточного удоя и результаты эффективности использования обменной энергии, которая во второй опытной группе была на 1,23%, и в третьей на 1,50% больше.

Возможно, что у коров, которые будучи стельными и перед отёлом, в результате скармливания энергетической и минеральной добавок использование валовой и обменной энергии на образование молока было выше, о чем свидетельствуют полученные нами результаты, которые согласуются с данными М.П. Кирилова, А.В. Головина, В.Н. Виноградова и др. (2007).

Поступление питательных веществ из состава кормосмесей в желудочно-кишечном тракте лактирующих коров использовались более эффективно в опытных группах, на что указывают и качественные показатели молока.

Изучение морфо-биохимических показателей крови лактирующих коров при скармливании разного количества энергетической и минеральной добавок показало, что показатели крови лактирующих коров находились в пределах физиологической нормы.

При скармлировании энергетической и минеральной добавок опытным группам в крови коров количество эритроцитов было больше во второй группе на 1,90% ( $P<0,05$ ) и в третьей на 2,60% ( $P<0,01$ ), лейкоцитов на 12,20 ( $P<0,001$ ) и 13,90% ( $P<0,001$ ), гемоглобина соответственно на 2,00 ( $P<0,05$ ) и 2,50% ( $P<0,05$ ), что свидетельствует о более интенсивном обмене веществ и поддержании гомеостаза в организме дойных коров опытных групп.

В образцах сыворотки крови в опытных группах количество общего белка увеличилось на 2,30 ( $P<0,01$ ) и 2,70% ( $P<0,001$ ), кальция – на 6,20 ( $P<0,001$ ) и 12,10% ( $P<0,001$ ), фосфора – на 12,30 ( $P<0,01$ ) и 13,60% ( $P<0,01$ ), магния – на 8,20 и 13,40%, глюкозы – на 2,90 и 5,60% по сравнению с контрольной группой.

В сыворотке крови лактирующих коров достоверно уменьшилось содержание мочевины во второй опытной группе – на 17,00% ( $P<0,001$ ), в третьей – на 24,80% ( $P<0,001$ ). Скармливание энергетической и минеральной добавок разных доз у дойных коров, оказало положительное действие на накопление минеральных элементов в крови животных, и улучшало работу микробиологических процессов в регуляции энергетического питания (Б.В. Токаконов, М.А. Догов, Т.А. Николичева, Н.Н. Гушин, 1987; Y.O. Eweka, F. Leffner, R. Steinwender, 1989).

Расчёт экономической эффективности скармливания коровам энергетической и минеральной добавок в составе кормосмеси за период опыта показал, что получено прибыли во второй опытной группе на 39,90% и в третьей опытной группе на 49,10% больше, чем в контрольной группе. Окупаемость дополнительных затрат в расчёте на одну корову составила 31,20 рублей, и в третьей 41,00 рубль. Уровень рентабельности производства молока в опытных группах составил 24,80 и 26,12%.

В производственных условиях на более большем поголовье коров были проверены наиболее эффективно действующие дозы энергетической и минеральной добавок. Результаты производственной проверки показали, что скармливание энергетической добавки «Лакто Энергия NL» в количестве 200 г в сутки на голову лактирующим коровам повысило удой на 6,90% ( $P<0,001$ ) во

второй опытной группе, а в третьей группе, где скармливали 220 г энергетической добавки удой был больше на 11,00% ( $P < 0,001$ ) в сравнении с контрольной группой. Показатели массовой доли жира ( $P < 0,05$ ) и белка ( $P < 0,001$ ) в молоке опытных групп были больше.

В сельскохозяйственной организации ООО «Агрофирма Культура» производство молока в период производственной проверки в опытных группах было рентабельным, где уровень рентабельности больше соответственно на 10,60% и 16,80% в сравнении с животными контрольной группы.

Таким образом, скармливание лактирующим ковам в составе кормосмеси энергетической и минеральной добавок оказали положительное действие на продуктивность, и является подтверждением результатов полученных научно-хозяйственных опытах.

Молочная продукция, по мнению Г.П. Дегтярева, В.В. Шайкина (2005), Ф.Ф. Вагапова, Н.В. Гизатовой (2017) поставляемая потребителю, должна быть качественной и безопасной для здоровья. Качество молока, доставляемого на переработку, является основной гарантией качества молочных продуктов, от чего зависит и их цена.

В этой связи, в результате анализа данных, полученных при проведении производственной проверки по включению «Лакто Энергия NL» и смектитного трепела ковам в составе кормосмеси позволило выручить денежных средств от реализации произведённого молока во второй опытной группе на 7,00% в третьей на 11,00% больше по сравнению с животными контрольной группы.

## 6. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведённых исследований установлено положительное влияние энергетической и минеральной добавок в составе кормосмеси для лактирующих коров на продуктивность, качественные показатели молока, использование азота, эффективность использования обменной энергии, морфо-биохимический состав крови, что позволило сделать следующие выводы:

1. Включение в рационы стельным сухостойным коровам за 14 суток до отела энергетической добавки опытным группам в количестве 190 и 200 г в сутки на голову повышает живую массу телят опытных групп на 4,00 и 5,40% при рождении, увеличивает среднесуточные приросты телят в возрасте до 63 суток на 6,40 и 8,80% по сравнению с контрольной группой.

Скармливание стельным сухостойным коровам энергетической и минеральной добавок за такой же период в количестве 210 и 40 г второй опытной группе, и третьей 220 и 30 г повышает живую массу телят опытных групп на 4,60 и 8,80% при рождении, увеличивает среднесуточные приросты телят в возрасте до 63 суток на 6,40 и 9,40% по сравнению с контрольной группой.

2. Добавление к кормосмеси лактирующим коровам энергетической добавки в количестве 190 и 200 г в сутки на голову повышает удои за учетный период на 5,20 и 6,60%, содержание жира в молоке увеличилось на 0,09 ( $P<0,05$ ) и 0,11% ( $P<0,01$ ) при одинаковом уровне белка – 3,21%.

3. Скармливание лактирующим коровам в составе кормосмеси разного количества энергетической и минеральной добавок опытным группам повышает суточный удой на 7,90 ( $P<0,001$ ) и 10,40% ( $P<0,001$ ), выход молочного жира на 11,60 и 14,80%, молочного белка – 10,20 и 13,40%, содержание кальция в молоке на 1,90 ( $P<0,05$ ) и 4,60% ( $P<0,001$ ), фосфора на 1,40 ( $P<0,01$ ) и 2,20% ( $P<0,01$ ) в сравнение с животными контрольной группы.

4. Установлено, что при скармливании в составе кормосмеси лактирующим коровам энергетической добавки с увеличением дозы коэффициенты переваримости сырого протеина повышаются на 0,80%, сырого жира на 1,30%.



Использование азота от переваренного было в опытных группах больше на 1,00 и 1,20% в сравнение с контрольной группой.

5. Включение в состав кормосмеси лактирующим коровам разного количества энергетической и минеральной добавок снижает расход энергии в опытных группах на теплопродукцию на 0,50 и 1,30%, повышает энергию продукции на 11,00 и 12,80%. Эффективность использования обменной энергии была больше на 1,23 и 1,51% в сравнении с лакирующими коровами контрольной группы.

6. Под действием энергетической добавки в образцах цельной крови лактирующих коров опытных групп число эритроцитов возросло на 4,60 и 7,30% ( $P < 0,05$ ), лейкоцитов на 15,20% и 13,70% ( $P < 0,001$ ), количество гемоглобина на 4,40% ( $P < 0,005$ ) и на 6,20% ( $P < 0,01$ ), гематокрита на 1,90 и 3,30% ( $P < 0,05$ ), моноцитов на 29,70 ( $P < 0,05$ ) и 35,30% ( $P < 0,05$ ) по сравнению с контрольной группой. В сыворотке крови у животных опытных групп увеличилось содержание общего белка на 2,00 ( $P \leq 0,05$ ) и 4,50% ( $P \leq 0,001$ ), магния на 8,50 и 0,90%, глюкозы на 1,90 и 3,50%, уменьшилось содержание креатинина на 8,90 ( $P \leq 0,001$ ) и 3,90%, кальция на 6,70 ( $P \leq 0,05$ ) и 4,00%, фосфора на 6,50 ( $P \leq 0,05$ ) и 5,20%, щелочной фосфатазы на 34,90 ( $P \leq 0,001$ ) и 14,10% ( $P \leq 0,01$ ), альбумина на 6,80 и 8,50% ( $P \leq 0,01$ ), билирубина на 22,60 ( $P \leq 0,001$ ) и 14,20% ( $P \leq 0,01$ ), аланинаминотрансферазы (АЛТ) на 22,80 ( $P \leq 0,001$ ) и 17,90% ( $P \leq 0,001$ ), аспаргатаминотрансферазы (АСТ) на 16,90 ( $P \leq 0,001$ ) и 27,90% ( $P \leq 0,001$ ) по сравнению с контрольной группой.

7. В результате скармливания лактирующим коровам энергетической и минеральной добавок в образцах крови животных второй и третьей опытных групп количество эритроцитов увеличилось на 1,90 ( $P \leq 0,05$ ) и 2,60% ( $P \leq 0,01$ ), лейкоцитов – на 12,20 ( $P \leq 0,01$ ) и 13,90% ( $P \leq 0,001$ ), гемоглобина – на 2,00 ( $P \leq 0,05$ ) и 2,50% ( $P \leq 0,05$ ) по сравнению с контролем. В образцах сыворотки крови некоторые биохимические показатели стали меньше: общий белок – на 2,30 ( $P \leq 0,05$ ) и 2,70% ( $P \leq 0,01$ ), кальций – на 6,20 ( $P \leq 0,001$ ) и 12,10% ( $P \leq 0,01$ ), фосфор – на 12,30 ( $P \leq 0,05$ ) и 13,60% ( $P \leq 0,05$ ), магний – на 8,20 и 13,40%, глюкоза – на

2,90 и 5,60%, креатинин на 3,90 ( $P \leq 0,05$ ) и 4,30% ( $P \leq 0,05$ ), щелочная фосфатаза – на 15,90 ( $P \leq 0,001$ ) и 17,10% ( $P \leq 0,001$ ), мочевины – на 17,00 ( $P \leq 0,01$ ) и 24,80% ( $P \leq 0,001$ ), альбумин – на 8,60 ( $P \leq 0,001$ ) и 13,90% ( $P \leq 0,001$ ), билирубин – на 15,90 и 7,50%, АЛТ – на 8,40 ( $P \leq 0,05$ ) и 11,00% ( $P \leq 0,05$ ), АСТ – на 11,30 ( $P \leq 0,05$ ) и 14,90% ( $P \leq 0,01$ ) в сравнении с животными контрольной группы.

8. Расчёт экономической эффективности включения в состав кормосмеси энергетической добавки дойным коровам в течение 42 суток показал, что получено больше прибыли во второй опытной группе на 17300 рублей или на 30,50% и в третьей опытной группе на 18300 рублей или на 32,30%. Уровень рентабельности производства молока в опытных группах был во второй на 4,98 и в третьей на 5,01% больше в сравнении с контрольной группой.

При включении в состав кормосмеси дойным коровам энергетической и минеральной добавок за тот же период было получено больше прибыли: во второй опытной группе на 24100 руб., или на 39,90%, в третьей опытной группе на 29700 руб., или на 49,10%. Выручка от реализации молока во второй и третьей опытных группах увеличилась на 7,90 и 10,40%, уровень рентабельности производства молока – на 6,70 и 8,02%, в сравнении с животными контрольной группы.

9. Скармливание в составе кормосмеси энергетической добавки в количестве 200 г, энергетической и минеральной добавок 220 и 30 г в сутки на голову подтверждено результатами производственной проверки на более большом количестве голов коров, где отмечено увеличение суточного удоя во второй опытной группе на 6,90 и в третьей на 11,00% больше по отношению к контролю. Уровень рентабельности производства молока в сельскохозяйственной организации был во второй опытной группе на 10,60 и в третьей на 16,80% больше, чем в первой группе.

## **7. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ**

С целью повышения молочной продуктивности коров, улучшения качества молока, а также экономической эффективности производства молока в период до 100 суток лактации рекомендуется включать в состав кормосмесей стельным сухостойным коровам за 14 суток до отела и 28 суток после отела энергетическую добавку «Лакто Энергия NL» в количестве 220 г и минеральную добавку смектитный трепел в количестве 30 г в сутки на голову.

## **8. ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Проведённые исследования и полученные результаты позволяют считать, что при скармливании лактирующим коровам в составе кормосмеси энергетической и минеральной добавок в установленной дозе эффективно.

При дальнейшем развитии данной темы считаем возможным проведение исследований по скармливанию энергетической и минеральной добавок при разном составе кормосмеси лактирующим коровам.

## 9. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агафонов, В. И. Нормирование энергетических затрат у лактирующих коров / В. И. Агафонов // Актуальные проблемы биологии в животноводстве: материалы междунар. конф. – Боровск, 2006. – С. 17-18.
2. Алиев, А. А. Пищеварение и обмен липидов у жвачных животных / А. А. Алиев // Сборник докладов симпозиума по обмену веществ у высокопродуктивных коров. – М., 1972. – С. 11-18.
3. Амерханов, Х. Стратегия модернизации молочного скотоводства России / Х. Амерханов, Г. Шичкин, Р. Киртнев // Молочное и мясное скотоводство. – 2006. – № 6. – С. 2 -5.
4. Ардаширов, С. Макроэлементы и продуктивность скота / С. Ардаширов // Животноводство России. – 2018. – № 7. – С. 51-53.
5. Архипов, А. В. Нарушение обмена веществ при недостатке или избытке в рационе энергии / А. В. Архипов // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства: сб. науч. тр. междунар. науч.-практ. конф. 1-2 октября. – Брянск, 2013. – С. 95-119.
6. Бабич, Е. А. Влияние генотипа на морфофункциональные свойства вымени коров первого отела / Е. А. Бабич, Л. Ю. Овчинникова // Молочное и мясное скотоводство. – 2018. – № 1. – С. 16-18.
7. Бабич, Е. А. Влияние происхождения на воспроизводительные показатели животных черно-пестрой породы внутривидового типа «Каратомар» / Е. А. Бабич, Л. Ю. Овчинникова // Аграрный вестник Урала. – 2017. – № 10 (164). – С. 4-8.
8. Бабкин, Д. В. Энергетический обмен у коров в начале лактации при использовании концентратных смесей с высокопротеиновыми, энергетическими добавками / Д. В. Бабкин, С. Н. Кошелев // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство – 2017. – № 1. – С. 34-37.

9. Бежинарь, Н. Р. Молочная продуктивность коров разных линий / Н. Р. Бежинарь // Материалы XI междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых и специалистов. – Троицк: УГАВМ, 2007. – С. 87-90.
10. Бобер, Ю. Сухостойный период - основа следующей лактации / Ю. Бобер // Животноводство России. – 2013. – № 2. – С. 45- 46.
11. Будникова, О. Н. Влияние комплексной энергоминеральной добавки на продуктивность и морфобиохимический статус крови коров / О. Н. Будникова, Л. Н. Гамко // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2022. – № 8. – С. 29-36.
12. Будникова, О. Н. Влияние энергоминеральной добавки на воспроизводительные функции коров / О. Н. Будникова, Л. Н. Гамко // Современные тенденции развития аграрной науки: сб. науч. трудов междунар. науч.-практ. конф. Ч. 1. – Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2022. – С. 530-537.
13. Будникова, О. Н. Продуктивность лактирующих коров и качественные показатели молока при включении в рацион энергетика / О. Н. Будникова, Л. Н. Гамко // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2022. – № 3. – С. 22-30.
14. Будникова, О. Н. Энергетическая кормовая добавка в рационах стельных сухостойных коров / О. Н. Будникова, Л. Н. Гамко // Аграрная наука. – 2022. – № 355 (1). – С. 44-47.
15. Будникова, О. Н. Энергетическая питательность рационов лактирующих коров в первую фазу лактации / О. Н. Будникова, Л. Н. Гамко // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. тр. нац. науч.-практ. конф. с междунар. участием, посвященной памяти д-ра биол. наук, профессора, Заслуженного работника Высшей школы РФ, Почетного работника высшего профессионального образования РФ, Почетного гражданина Брянской области Е. П. Ващекина, 25 января 2022 г. – Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2022. – С. 38-43.
16. Булыгина, Е. Н. Уровень энергетических затрат у коров при скармливании энергетической добавки / Е. Н. Булыгина, П. Д. Лихачева // Молодежь и наука. – 2019. – № 4. – С. 24.

17. Буряков, Н. П. Использование энергетической добавки «Ацетон-энергия» в кормлении высокопродуктивных коров / Н. П. Буряков, М. А. Бурякова, А. Н. Лубнин // БИО. – 2006. – № 10. – С. 33.
18. Буряков, Н. П. Кормление стельных сухостойных и дойных коров / Н. П. Буряков // Молочная промышленность. – 2008. – № 4. – С. 37-39.
19. Бусловская, Л. К. Затраты энергии и эффективность производства продукции при адаптации животных к стрессам / Л. К. Бусловская // Зоотехния. – 2002. – № 4. – С. 14-15.
20. Вагапов, Ф. Ф. Химический состав и качество молока / Ф. Ф. Вагапов, Н. В. Гизатова // Мичуринский агрономический вестник. – 2017. – № 1. – С. 51-55.
21. Валеев, А. Н. Энергетические добавки в рационах нетелей и коров первотелок черно-пестрой породы / А. Н. Валеев, Е. М. Кислякова, Ю. В. Исупова // Аграрный вестник Урала. – 2011. – № 4. – С. 29-31.
22. Валигура, В. И. Обмен веществ и энергии у овец при разном уровне жира в рационе / В. И. Валигура, А. В. Землякова // Обмен липидов и липидное питание сельскохозяйственных животных: сб. науч. тр. / ВАСХНИЛ, ВНИИ физиологии, биохимии и питания с.-х. животных; редкол.: В. И. Георгиевский (гл. ред.) и др. - Боровск: ВНИИФБИП с.-х. животных, 1982. – С. 108.
23. Виноградов, В. И. Кормление и кормопроизводство в молочном скотоводстве / В. И. Виноградов, В. М. Дуборезов, М. П. Кирилов // Достижения науки и техники в АПК. – 2009. – № 8. – С. 33-35.
24. Влияние качества кормов на продуктивность дойных коров с высоким генетическим потенциалом / Л. Н. Гамко, Е. А. Лемеш, А. В. Кубышкин [и др.] // Вестник Брянской ГСХА. – 2020. – № 2 (78). – С. 24-27.
25. Влияние кормовых добавок на гематологические и биохимические показатели крови лактирующих коров / Р. А. Максимова, Е. М. Ермолова, В. И. Косилов [и др.] // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2022. – № 1 (198). – С. 27-33.
26. Влияние межотельного периода на молочную продуктивность коров разных пород / Н. А. Федосеева, Е. Е. Можаяев, З. С. Санова [и др.] // Вестник Российского

- государственного аграрного заочного университета. – 2016. – № 21 (26). – С. 19-23.
27. Влияние минерального гранулированного комплекса на молочную продуктивность и качественные показатели молока коров / С. И. Николаев, Д. А. Ранделин, Н. М. Костомахин [и др.] // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2021. – № 7 (192). – С. 33-42.
28. Влияние минерального премикса на экологию обменных процессов у молодняка крупного рогатого скота / Т. А. Краснощекова, С. Н. Кочегаров, Р. Л. Шарвадзе [и др.] // Зоотехния. – 2012. – № 9. – С. 11-12.
29. Влияние различных методов разведения на продуктивное долголетие коров в условиях Самарской области / Е. Я. Лебедько, Л. Н. Никифорова, С. А. Козлов [и др.] // Селекционно-генетическая и эколого-технологическая валентность молочных коров к длительному использованию: монография. – Брянск, 2012. – 276 с.
30. Влияние скармливания комплексной минерально-витаминной добавки на молочную продуктивность и качество молока первотёлок / Т. А. Краснощекова, С. Н. Кочегаров, Р. Л. Шарвадзе [и др.] // Зоотехния. – 2012. – № 5. – С. 8-9.
31. Гагарина, С. В. Обзор энергетических кормовых добавок для коров в период раздоя / О. Ю. Гагарина, С. В. Мошкина // Инновации в сельском хозяйстве. – 2015. – № 3 (13). – С. 258-261.
32. Газдаров, В. М. Последовательный анализ углеводов в кормах и химусе птицы / В. М. Газдаров, С. Д. Ковальский, С. В. Лунков // Бюлл. ВНИИФБиП с.-х. животных. – Боровск, 1988. – Вып. 4 (92). – С. 73-75.
33. Гамко, Л. Н. Комплексная кормовая добавка в рационах дойных высокопродуктивных коров / Л. Н. Гамко, Н. А. Самусева // Вестник Брянской ГСХА. – 2017. – № 2 (60). – С. 56-61.
34. Гамко, Л. Н. Молочная продуктивность и качество молока при применении кормовой добавки «Энергомилк» / Л. Н. Гамко, О. П. Неверова, О. В. Горелик / Молодежь и наука. – 2019. – № 3. – С. 22.



35. Гамко, Л. Н. Распределение и использование энергии у лактирующих коров при поступлении её разного уровня / Л. Н. Гамко, А. Г. Менякина, О. Н. Будникова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2023. – № 7 (225). С. 39-44.
36. Гамко, Л. Н. Стратегия кормления лактирующих коров в период раздоя в условиях сельскохозяйственных предприятий / Л. Н. Гамко, А. Г. Менякина, В. Е. Подольников // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 3 (85). – С. 21-26.
37. Гатауллин, Н. Г. Молочная продуктивность коров при скармливании им пробиотической кормовой добавки Биодарин / Н. Г. Гатауллин // Зоотехния. – 2016. – № 7. – С. 11-12.
38. Головин, А. В. К вопросу нормированного кормления высокопродуктивных коров / А. В. Головин, А. С. Аникин, Н. Г. Первов // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2015. – № 7. – С. 39-42.
39. ГОСТ 32901 – 2014. Молоко и молочные продукты. Методы микробиологического анализа: межгосударственный стандарт: принят Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № 46-П от 05 декабря 2014 г.): введен впервые: дата введения 2016-01-01 / подготовлен Государственным научным учреждением Всероссийским научно-исследовательским институтом маслоделия и сыроделия Российской академии сельскохозяйственных наук (ГНУ ВНИИМС Россельхозакадемии) и Государственным научным учреждением Всероссийским научно-исследовательским институтом молочной промышленности Российской академии сельскохозяйственных наук (ГНУ ВНИМИ Россельхозакадемии). – М.: Стандартинформ, 2015.
40. Григорьева, Т. Е. Изоферментный состав щелочной фосфатазы сыворотки крови крупного рогатого скота в зависимости от возраста и физиологического состояния животных / Т. Е. Григорьева, Е. В. Юрьева, Г. И. Иванов // Сельскохозяйственная биология. – 1991. – № 4. – С. 40-43.

41. Громько, Е. В. Оценка состояния организма коров методами биохимии / Е. В. Громько // Экологический вестник северного биохими Кавказа. – 2005. – № 2. – С. 80-94.
42. Дегтярев, Г. П. Система оплаты за сырьевое молоко как инструмент повышения его качества / Г. П. Дегтярев, В. В. Шайкин // Молочная река. – 2005. – № 3. – С. 8-10.
43. Дмитроченко, А. П. Энергия, питательные и действующие вещества / А. П. Дмитроченко // Свиноводство. – 1969. – № 10. – С. 24-30.
44. Догель, А. С. Оптимизация кормления коров при интенсивном их использовании / А. С. Догель // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2013. – № 2 (100). – С. 73-75.
45. Драганов, И. Откорм бычков на барде с использованием солей микроэлементов / И. Драганов, А. Ушаков, А. Жилин // Молочное и мясное скотоводство. – 2005. – № 8. – С. 7-10.
46. Дубина, И. Н. Методические указания референтных значений основных показателей крови животных / И. Н. Дубина. – Витебск: УО ВГАВМ, 2008. – 13 с.
47. Дуборезов, В. М. Кормление молочных коров по детализированным нормам / В. М. Дуборезов // Молочное и мясное скотоводство. – 2020. – № 4. – С. 52-54.
48. Инновационные технологии заготовки высококачественных кормов: научный аналитический обзор / Н. В. Алдошин, А. С. Васильев, В. А. Тюлин [и др.]. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2020. – 92 с.
49. Использование добавки «Бевитал» в кормлении коров / Г. Н. Радчикова, Н. В. Киреенко, Л. А. Возмитель [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси. – 2009. – Т. 44, № 2. – С. 182-189.
50. Использование дробины пивной сухой и пробиотика в составе комбикормов-концентратов для высокопродуктивных коров / Р. В. Некрасова, М. П. Кирилова, В. Н. Виноградова [и др.] // Актуальные проблемы кормления сельскохозяйственных животных. – Дубровицы, 2007. – С. 61-66.

51. Использование кормовой добавки «Reasil®Humic Health» в рационах дойных коров / М. Ю. Кузнецов, О. Н. Евсюкова, С. П. Москаленко [и др.] // Основы и перспективы органических технологий. – 2021. – № 1. – С. 21-27.
52. Использование кормовой добавки «Лакто-Энергия» в кормлении высокопродуктивных коров / М. П. Кирилов, А. В. Головин, В. Н. Виноградов [и др.] // Актуальные проблемы кормления сельскохозяйственных животных. – Дубровицы, 2007. – С. 210-214.
53. Кальницкий, Б. Д. Новые разработки по совершенствованию питания молочного скота / Б. Д. Кальницкий, Е. Л. Харитонов // Зоотехния. – 2001. – № 11. – С. 20-25.
54. Кальницкий, Б. Д. Установление норм протеинового питания молочных коров для первой фазы лактации / Б. Д. Кальницкий, Е. Л. Харитонов // Достижения науки и техники АПК. – 2008. – № 10. – С. 18-22.
55. Карамаев, С. В. Влияние голштинских быков на морфологические признаки и функциональные свойства вымени коров молочного типа бестужевской породы / С. В. Карамаев, Н. В. Соболева, Л. В. Гладилкина // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2008. – № 2 (18). – С. 75-77.
56. Карликова, Г. Г. Биохимические показатели крови и молока у высокопродуктивных коров черно-пестрой породы на фоне разных уровней энергетических запасов организма / Г. Г. Карликова // Зоотехния. – 2013. – № 10. – С. 22-24.
57. Касаткина, И. А. Энергетическая добавка для высокопродуктивных коров / И. А. Касаткина, А. Н. Серкова // Молочное и мясное скотоводство. – 2020. – № 7. – С. 41-47.
58. Кедря, В. И. Эффективность использования азота и энергии в организме коров при скармливании энергетической кормовой добавки / В. И. Кедря, Л. П. Хвостова, Е. Н. Соколовский // Аграрная наука – основа инновационного развития АПК: материалы междунар. науч.-практ. конф. – Курган: Изд-во КГСХА, 2011. – С. 43-46.

59. Киреева, К. В. Управление продуктивности молочных коров с помощью балансирования рациона углеводными добавками / К. В. Киреева // Научное и творческое наследие академика ВАСХНИЛ И. С. Попова в науке о кормлении животных: материалы междунар. науч.-практ. конф. – М., 2018. – С. 399-403.
60. Кирилов, М. П. Новое поколение биологически активных веществ в кормлении животных / М. П. Кирилов // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2006. – № 3. – С. 34-37.
61. Кислякова, Е. М. Энергетические добавки в рационах нетелей и коров-первотелок черно-пестрой породы / Е. М. Кислякова, А. Н. Валеев, Ю. В. Исупова // Аграрный вестник Урала. – 2011. – № 4. – С. 34-36.
62. Кондрахин, И. П. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: справочное пособие / И. П. Кондрахин, А. В. Архипов, В. И. Левченко. – М.: КолосС, 2004. – 520 с.
63. Кормление животных и технология кормов / Н. И. Торжков, И. Ю. Быстрова, А. А. Коровушкин [и др.] // Международный журнал экспериментального образования. – 2016. – № 7. – С. 176.
64. Корниенко, А. В. Влияние различных факторов на развитие научно-технического прогресса и оценка эффективности научных разработок в сельскохозяйственном производстве / А. В. Корниенко, Е. Е. Можаяев // Зоотехния. – 2016. – № 7. – С. 18-19.
65. Коровая минеральная добавка для коров в стойловый период / Т. Б. Даргель, Я. Ю. Кажуро, Ж. В. Ракецкая [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси. – 2005. – Т. 40. – С. 169-174.
66. Коршунова, О. В. Основные показатели продуктивности коров при включении в рацион энергетической кормовой добавки «Минвит Реактор» / О. В. Коршунова, Л. В. Смирнова, И. А. Сулова // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводства. – 2018. – № 2. – С. 31-39.
67. Косолапов, А. В. Эффективность использования полисахаридов в кормлении высокопродуктивных коров: специальность 06.02.08 «Кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных животных и технология

кормов»: дис. ... канд. с.-х. наук / А. В. Косолапов; Рос. гос. аграр. ун-т. – М., 2017. – 131 с.

68. Костомахин, Н. М. Основные принципы составления кормовой смеси в молочном скотоводстве / Н. М. Костомахин // Главный зоотехник. – 2013. – № 5. – С. 4–8.

69. Костомахин, Н. М. Практика кормления и выращивания ремонтного молодняка в скотоводстве / Н. М. Костомахин // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2013. – № 10. – С. 16–20.

70. Костомахин, Н. М. Эффективность использования различных типов подбора в повышении молочной продуктивности коров / Н. М. Костомахин, М. А. Габедава, О. А. Воронкова // Главный зоотехник. – 2019. – № 1. – С. 19–24.

71. Крашаков, И. С. Производительность доильных установок «Карусель» / И. С. Крашаков // Механизация и электрификация социалистического сельского хозяйства. – 1973. – № 10. – С. 21–23.

72. Кузнецова, Т. С. Контроль полноценности минерального питания / Т. С. Кузнецова, С. Г. Кузнецов, А. С. Кузнецов // Зоотехния. – 2007. – № 8. – С. 10–15.

73. Курдоглян, А. А. Совершенствование системы кормления высокопродуктивных коров черно-пестрой породы в условиях Западной Сибири: специальность 06.02.02 «Кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов»: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук / А. А. Курдоглян; Сиб. науч.-исслед. и проект.-технол. ин-т животноводства. – Новосибирск, 2008. – 38 с.

74. Курепин, А. А. Энергетическое и протеиновое питание первотелок белорусской черно-пестрой породы по фазам лактации: специальность 06.02.02 «Кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов» автореферат дис. ... канд. с.-х. наук / А. А. Курепин; Белорусская государственная сельскохозяйственная академия. – Горки, 2010. – 23 с.

75. Курилов, Н. В. Современный подход к нормированию протеинового питания жвачных животных / Н. В. Курилов // Вестник с.-х. науки. – 1987. – № 11. – С. 114–132.

76. Лантух, М. Н. Генетические факторы, определяющие уровень жира в молоке коров айрширской породы / М. Н. Лантух // Зоотехния. – 2012. – № 9. – С. 19-20.
77. Лаптев, Г. Ю. Рациональное кормление высокопродуктивных коров / Г. Ю. Лаптев, Л. А. Ильина // Кормопроизводство. – 2011. – № 10. – С. 44-45.
78. Левина, Г. Н. Влияние кормосмесей на удой коров и качество молока / Г. Н. Левина, В. Кондрахин // Молочное и мясное скотоводство. – 2004. – № 2. – С. 26-27.
79. Лещук, Г. П. Влияние генетических и экстерьерных факторов на молочную продуктивность коров / Г. П. Лещук // Молочное и мясное скотоводство. – 2006. – № 4. – С. 24-26.
80. Лоретц, О. Г. Влияние генотипа на молочную продуктивность / О. Г. Лоретц, О. В. Горелик, И. А. Шмелев // Молодежь и наука. – 2015. – № 4. – С. 39.
81. Мадышев, И. Ш. Эффективність кормовых добавок в животноводстве / И. Ш. Мадышев, Р. Н. Файзрахманов, И. Н. Камалдинов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2017. – Т. 232, № 4. – С. 105-108.
82. Макарецв, Н. Г. Кормление сельскохозяйственных животных: учеб. пособие. - 4-е изд., перераб. и доп. / Н. Г. Макарецв. – Калуга: Ноосфера, 2017. – 639 с.
83. Максимович, Н. В. Взаимосвязь мастита коров с состоянием вымени / Н. В. Максимович, Н. А. Кузнецов // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – 2012. – № 15 (2). – С. 233-239.
84. Маловастый, К. С. Влияние ферментированных кормов на молочную продуктивность коров / К. С. Маловастый // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства: сб. науч. тр. – Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2013. – С. 153-161.
85. Математические модели при оценке особенностей обмена энергии в организме молочного скота / О. Е. Привало, М. Г. Чабаев, Р. В. Некрасов [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. – 2019. – № 6. – С. 32-37.

86. Миколайчик, И. Н. Коррекция продуктивного и биохимического профиля у высокопродуктивных коров с помощью энергетических добавок / И. Н. Миколайчик, Л. А. Морозова, В. А. Морозов // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2019. – № 8. – С. 103-110.
87. Микробиологические процессы в экосистеме рубца жвачных и их регуляция факторами энергетического питания / Л. В. Тараканов, А. И. Долгов, Т. А. Николичева, Н. Н. Гушин // Научные труды ВНИИФБиП с.-х. животных. – 1987. – Т. XXXIV. – С. 92-101.
88. Милаева, И. В. Особенности метаболизма лактирующих коров / И. В. Милаева, О. А. Воронина, С. Ю. Зайцев // RJOAS. – 2017. – № 2 (62). – С. 275-281.
89. Молочная продуктивность коров и качество молока при использовании в рационах новых кормовых добавок / А. Т. Варакин, В. В. Саломатин, Е. А. Харламова [и др.] // Зоотехния. – 2013. – № 2. – С. 12-14.
90. Молочная продуктивность коров при использовании минеральных адсорбирующих кормовых добавок / К. В. Гиберт, О. В. Горелик, О. Г. Лоретц, Н. М. Костомахин // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2018. – № 8. – С. 42-49.
91. Мохов, Б. П. Использование обменной энергии у крупного рогатого скота разной продуктивности / Б. П. Мохов // Зоотехния. – 2016. – № 3. – С. 13-14.
92. Мысик, А. Т. Питательность кормов, потребность животных и нормирование кормления / А. Т. Мысик // Зоотехния. – 2007. – № 1. – С. 7-13.
93. Мысик, А. Т. Состояние животноводства и инновационные пути его развития / А. Т. Мысик // Зоотехния. – 2017. – № 1. – С. 2-9.
94. Наумова, А. А. Влияние минерального питания на обмен веществ дойных коров / А. А. Наумова, Т. А. Шеховцева, Е. П. Евглевская // Вестник Курской ГСХА. – 2014. – № 3. – С. 59-61.
95. Наумова, А. А. Изменение уровня минерального питания лактирующих коров и его влияние на обмен веществ / А. А. Наумова, Т. А. Шеховцова, А. С. Козлов // Ученые записки учреждения образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал / Учреждение

образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины». - Витебск: УО ВГАВМ, 2010. - Т. 46, вып. 1, ч. 1. - С. 253-256.

96. Некрасов, А. А. Влияние отдельных факторов на продолжительность хозяйственного использования коров в стаде черно-пестрой породы / А. А. Некрасов, Н. А. Попов, Е. Г. Федотова // Вестник Всероссийского научно-исследовательского института механизации животноводства. – 2019. – № 4 (36). – С. 113-117.

97. Некрасов, Р. Расчет адресных рецептов комбикормов для коров / Р. Некрасов, А. Аникина // Комбикорма. – 2021. – № 1. – С. 40-43.

98. Новиков, А. А. Генетическая экспертиза как важнейший фактор повышения эффективности селекции в животноводстве / А. А. Новиков, М. С. Семак, А. И. Хрунова // Зоотехния. – 2016. – № 2. – С. 5-6.

99. Нормирование энергии для молочных коров / А. В. Головин, А. С. Аникин, Р. В. Некрасов, Н. Г. Первов // Достижения науки и техники АПК. – 2013. – № 3. – С. 18-20.

100. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие / А. П. Калашников, В. И. Фисинин, В. В. Щеглов, Н. И. Клейменова. – 3-е изд. перераб. и доп. – М., 2003. – 456 с.

101. Нормы потребностей молочного скота и свиней в питательных веществах (Посвящается 100-летию со дня рождения академика Алексея Петровича Калашникова (1918-2010): монография / Р. В. Некрасов, А. В. Головин, Е. А. Махаев [и др.]. – М., 2018. – 300 с.

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

103. Оль, Ю. К. Потребность коров в энергии в первые месяцы лактации / Ю. К. Оль, С. А. Тельн // Энергетическое питание сельскохозяйственных животных: сб. науч. тр. – Т. XXXIV. – Боровск, 1987. – С. 17-23.

104. Охрименко, О. В. Исследование состава и свойств молока и молочных продуктов: практикум по «Химии и физике молока / О. В. Охрименко, А. В. Охрименко. – Вологда - Молочное, 2000. – 162 с.



105. Пастухов, С. В. Переваримость питательных веществ лактирующими коровами при потреблении энергетических добавок / С. В. Пастухов, Л. В. Сычёва, О. Ю. Юнусова // Пермский аграрный вестник. – 2020. – № 4 (32). С. 110-117.
106. Переваримость питательных веществ и обмен энергии у лактирующих коров при включении в рацион сапропеля / Л. П. Ярмоц, Г. А. Ярмоц, А. Е. Беленькая [и др.] // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2021. - № 5. – С. 22-27.
107. Перцев, С. Н. Энергетик в рационе лактирующих коров / С. Н. Перцев // Молоко, корма, менеджмент. – 2007. – № 1. – С. 26-30.
108. Пилюгайцев, Д. А. Эффективность выращивания телят молочного периода при использовании в рационах смектитного трепела: специальность 06.02.08 «Кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов»: дис. ... канд. с.-х. наук / Д. А. Пилюгайцев; ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный аграрный университет им. П. А. Столыпина». – Брянск, 2000. – 144 с.
109. Подобед, Л. И. Какие энергетика для высокопродуктивных коров предпочтительнее / Л. И. Подобед // Эффективное животноводство. – 2018. – № 4 (143). – С. 70-73.
110. Полозюк, О. Н. Гематология: учеб. пособие / О. Н. Полозюк, Т. М. Ушакова. – п. Персиановский: Донской ГАУ, 2019. – 160 с.
111. Практическое обоснование применения современных энергетических добавок в молочном скотоводстве / И. Н. Миколайчик, Л. А. Морозова, Н. М. Костомахин [и др.] // Главный зоотехник. – 2019. – № 10. – С. 3-10.
112. Приемы использования зерна бобовых культур для кормления животных / В. П. Дегтярев, Г. А. Дебелый, В. И. Дербенский [и др.] // Зоотехния. – 1997. – № 2. – С. 8-10.
113. Принципы нормирования энергии для высокопродуктивных лактирующих коров / А. С. Аникин, Р. В. Некрасов, А. В. Головин [и др.] // Зоотехния. – 2011. – № 10. – С. 11-13.

114. Пшеничный, П. Д. Проблемы роста и развития сельскохозяйственных животных / П. Д. Пшеничный // Животноводство. 1961. – № 6. – 33 с.
115. Радчиков, В. Ф. Энергопротеиновый концентрат в рационах молодняка крупного рогатого скота / В. Ф. Радчиков, В. К. Гурин, В. П. Цай // Инновации и современные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции: ст. науч. ст. по материалам междунар. науч.-практ. конф. – Ставрополь: Агрус, 2017. – С. 208-213.
116. Растопшина, Л. В. Выявление взаимосвязи промеров экстерьера, вымени и патологии молочной железы в зависимости от линейной принадлежности коров первой лактации / Л. В. Растопшина, А. В. Науменко, Н. А. Новиков // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2019. – № 11 (181). С. 99-104.
117. Ревина, Г. Б. Повышение продуктивного долголетия коров голштинской породы / Г. Б. Ревина, Л. И. Асташенкова // Международный научно-исследовательский журнал. – 2018. – № 8 (74). – С. 84-87.
118. Рекомендации по детализированному кормлению молочного скота: справочное пособие / А. В. Головин, А. С. Аникин, Н. Г. Первов [и др.]. – Дубровицы: ВИЖ им. Л.К. Эрнста, 2016. – 241 с.
119. Решетов, В. Б. Параметры энергетического обмена у крупного рогатого скота, овец, свиней, лошадей и кур / В. Б. Решетов, В. И. Агафонов // Сельскохозяйственные животные. Физиологические и биохимические параметры организма: справочное пособие. – Боровск: ВНИИФБиП животных, 2002. – 354 с.
120. Руин, В. А. Влияние кормовой добавки «БиоПримум сухой» в рационах коров на обмен веществ, продуктивность и технологические свойства молока: специальность 06.02.08 «Кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов»: дис. ... канд. с.-х. наук / В. А. Руин; ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва». – Саранск, 2022. – 130 с.
121. Сабитов, М. Т. Показатели переваримости и использования питательных веществ при включении в рацион коров витаминно-минеральной кормовой

добавки / М. Т. Сабитов, А. Р. Фархутдинова // Молочное и мясное скотоводство. – 2021. – № 8. – С. 30-34.

122. Савина, Я. В. Эффективность использования обменной энергии коровами при скармливании минерально-витаминного премикса / Я. В. Савина // Молодежь и наука. – 2017. – № 4-2. – С. 52.

123. Самохин, В. Т. Микроэлементы в кормлении жвачных / В. Т. Самохин, В. Р. Зельнер // Сельское хозяйство за рубежом. – 1972. – № 2. – С. 4-14.

124. Самохина, А. А. Использование в рационах дойных коров витаминно-минеральной смеси / А. А. Самохина, Л. Н. Гамко // Аграрная наука. – 2017. – № 6. – С. 14-15.

125. Самохина, А. А. Продуктивность, обмен веществ и энергии у лактирующих коров при скармливании природных минеральных добавок в сочетании с витаминами и карбамидом: специальность 06.02.08 «Кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов»: дис. ... канд. с.-х. наук / А. А. Самохина; Ульяновская гос. с.-х. акад. им. П. А. Столыпина. – Брянск, 2018. – 104 с.

126. Свирид, А. И. Использование «защищенных» жиров в рационах высокопродуктивных коров / А. И. Свирид, Л. Н. Гамко // Аграрная наука. – 2016. – № 8. – С. 25-26.

127. Сенажно-силосные рационы для дойных коров / А. И. Евстратов, И. В. Сулова, В. М. Дуборезов, Ю. П. Дуксин // Зоотехния. – 2001. – № 12.1. – С. 8-9.

128. Сила влияния минеральных добавок на молочную продуктивность коров / С. Ф. Суханова, Г. Е. Усков, Т. Л. Лещук [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. – 2020. – № 1. – С. 203-206.

129. Смектитный трепел в рационах коров / В. Подольников, Л. Гамко, К. Попрыго, Ю. Сезин // Молочное скотоводство. – 2015. – № 12. – С. 48-49.

130. Соблюдение условий в транзитный период дойного стада – залог высокой продуктивности / Л. Н. Гамко, А. Г. Менякина, В. Е. Подольников [и др.] //

Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства: сб. тр. междунар. науч.-практ. конф. - Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2023. - С. 40-45.

131. Состав кормосмесей и их энергетическая питательность для лактирующих коров в период раздоя / Л. Н. Гамко, А. Г. Менякина, В. Е. Подольников, О. Н. Будникова // Зоотехния. – 2021. – № 3. – С.13-17.

132. Сыроватка, В. И. Перспективы технологии производства комбикормов / В. И. Сыроватка // Зоотехния. – 2016. – № 10. – С. 7-13.

133. Сычёва, Л. В. Результаты применения энергетических добавок в рационе лактирующих коров в начале лактации / Л. В. Сычёва, С. В. Пастухов // Известия Оренбургского аграрного университета. – 2020. – № 3. – С. 278-281.

134. Талдыкина, А. А. Энергетические добавки в рационах лактирующих коров / А. А. Талдыкина, Н. В. Самбуров // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии им. И. И. Иванова. – 2015. – № 15. – С. 58-60.

135. Текучева, М. С. Экономико-математическое обоснование оптимального рациона коров / М. С. Текучева, И. К. Текучев, Т. Р. Юдина // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. – 2015. – № 5. – С. 19-21.

136. Терехов, С. Б. Научно-практическое обоснование использования кормового концентрата «Кауфрэш» и жидкого премикса «Active Mix» на продуктивность новотельных коров: специальность 4.2.4 «Частная зоотехния, кормление, технологии приготовления кормов и производства продукции животноводства»: дис. ...канд. с.-х. наук / С. Б. Терехов; ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный аграрный университет». – Благовещенск, 2023. – 146 с.

137. Тищенко, П. И. Перспективы применения биологических консервантов при заготовке экологически чистых растительных кормов для продуктивных животных / П. И. Тищенко // Аграрная наука на современном этапе: состояние, проблемы, перспективы: материалы III науч.-практ. конф. с междунар. участием, Вологда - Молочное, 28 февраля 2020 г. – Вологда - Молочное: Вологодский научный центр Российской академии наук, 2020. – С. 332-336.

138. Топорова, Л. В. Теория и практика кормления высокопродуктивных молочных коров / Л. В. Топорова // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2005. – № 7. – С. 67-74.
139. ТР/ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции». – 97 с.
140. Тупицкий, О. О. Фактическая питательность кормов в рационах лактирующих коров и их продуктивность / О. О. Тупицкий, Л. Н. Гамко // Зоотехния. – 2018. – № 12. – С. 11-14.
141. Фомичёв, Ю. П. Влияние энергетических кормовых добавок на метаболическое здоровье и продуктивность молочных коров / Ю. П. Фомичёв, И. В. Гусев, Н. Н. Сулима // Кормопроизводство. – 2018. – № 1. – С. 40-48.
142. Фомичев, Ю. П. Методический практикум по контролю качества молока и молочных продуктов / Ю. П. Фомичев, Е. Н. Хрипякова, Н. Д. Гуденко. – Дубровицы, 2013. – 236 с.
143. Хвостова, Л. Молочная продуктивность и качество молока коров при использовании энергетической добавки / Л. Хвостова, Л. Морозова // Молочное и мясное скотоводство. – 2012. – № 2. – С. 27-28.
144. Хвостова, Л. П. Методы повышения энергетической питательности рационов высокопродуктивных коров / Л. П. Хвостова, Е. Н. Соколовский // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2011. – № 1 (2). – С. 50-52.
145. Хвостова, Л. П. Обеспеченность энергией коров в последний период стельности / Л. П. Хвостова // Научное обозрение. – 2012. – № 2. – С. 19-24.
146. Холодов, В. М. Справочник по ветеринарной биохимии / В. М. Холодов, Г. Ф. Ермолаев. – Мн.: Урожай, 1988. – 168 с.
147. Чеглова, О. Н. Влияние конструкции преддоильной площадки на комфортность доения животных. / О. Н. Чеглова, А. В. Продивлянова // Научное обозрение. – 2010. – № 5. – С. 83-86.
148. Чекмарёв, П. А. Рациональные подходы к решению проблемы белка в России / П. А. Чекмарёв, А. И. Артюхов // Достижения науки и техники АПК. – 2011. – № 6. – С. 5-8.

149. Шамберева, Ю. Н. Биохимические показатели крови у высокопродуктивных коров черно-пестрой породы / Ю. Н. Шамберев, М. М. Эртуев, И. П. Прохоров // Зоотехния. – 1986. – № 4. – С. 129-137.
150. Шуварики, А. С. Использование генетических факторов в повышении продуктивности и качества молока коров / А. С. Шуварики // Научное наследие П. Н. Кулешова и современное развитие зоотехнической науки и практики животноводства: сб. материалов междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 150-летию со дня рождения проф. П. Н. Кулешова, 26-29 октября 2004 г. – М., 2005. – С. 90-98.
151. Эзергайль, К. В. Качество молока-сырья при адаптивной системе кормления коров / К. В. Эзергайль, Е. А. Петрухина // Аграрный вестник Урала. – 2012. – № 9 (101). – С. 22-24.
152. Энергетическая кормовая добавка в кормлении коров / Б. Т. Абилов, И. А. Синельщикова, А. И. Зарытовский, Н. А. Болотов // Сельскохозяйственный журнал. – 2014. – № 7 (1). – С. 78-82.
153. Энергометаболическое средство для глубокоостельных и отелившихся коров / А. А. Евглевский, И. И. Михайлова, О. Н. Михайлова [и др.] // Ветеринария. – 2016. – № 9. – С. 13-16.
154. Эфендиев, Б. Ш. Минеральное питание коров и его влияние на молочную продуктивность и химический состав молока / Б. Ш. Эфендиев, А. С. Вороков // Зоотехния. – 2017. – № 12. – С. 7-9.
155. Эффективность использования кормовой добавки И-САК 1026 в кормлении молочных коров / М. П. Кирилов, В. Н. Виноградов, С. В. Кумарин [и др.] // Актуальные проблемы кормления сельскохозяйственных животных. – Дубровицы, 2007. – С. 57-61.
156. Эффективность обогащения рационов высокопродуктивных коров энергетическими добавками «Лакто С» и «Extima 100» / И. Н. Миколайчик, Л. А. Морозова, Н. М. Костомахин, В. А. Морозов // Главный зоотехник. – 2019. – № 4. – С. 15-22.

157. Эффективность скармливания комплексной минерально-витаминной добавки в составе рациона лактирующим коровам / А. Р. Фархутдинова, М. Т. Сабитов, М. Г. Маликова [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2021. – № 3. – С. 57-61.
158. Эффективность современного доильного оборудования на молочных фермах / Н. Баранова, В. Кузнецов, Е. Федосеенко [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. – 2004. – № 5. – С. 5-7.
159. Эффективные элементы технологии выращивания телят – молочников / В. Т. Головань, Д. А. Юрин, Ю. Г. Дахужев, Н. А. Иванько // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2007. – № 31. – С. 162-167.
160. Юрин, Д. А. Оптимизация расчета рационов для сельскохозяйственных животных / Д. А. Юрин, Н. А. Юрина // Сборник научных трудов Северо-Кавказского НИИ животноводства. – 2016. – Т. 5, № 1. – С. 148-152.
161. Ammerman, C. B. Biological availability of minor mineral ions: a review / C. B. Ammerman, S. H. Miller // J. Anim. Sci. – 1972. – Vol. 35, № 3. – P. 681-694.
162. Ammerman, C. B. Recent developments in cobalt and copper in ruminant nutrition: a review / C. B. Ammerman // J. Dairy Sci. – 1970. – Vol. 53, № 8. – P. 1097-1107.
163. Andrews, T. Ketosis and liver in cattle / T. Andrews // In Practice. – 1998. – Vol. 20, № 9. – P. 509-513.
164. Barnes, M. A. Effects of milking frequency and selection for milk yield on productive efficiency of holstein cows Text / M. A. Barnes, R. E. Pearson, A. J. Lukes-Wilson // Journal of Dairy Science. – 1990. – Vol. 73, No 6. – P. 1603-1611.
165. Bines, J. A. Voluntary food intake Feeding strategy for the High Yielding Dairy Cow / J. A. Bines // London Grenada. – 1979. – P. 23-487.
166. Buchberger, J. Beeinflusst die Zuchtungstechnologien den Wert der Milch / J. Buchberger // Deutsch Milchwirt. – 1999. – № 42. – S. 1420-1423.
167. Cakala, S. Metabolic and Deficiency diseases with respect to Feed intake factors and Ruminant digestion in cattle / S. Cakala // Summaries. – 1979. – № 5. – P. 3-8.

168. Coulon, J. B. Evolution de la production laitiere au cours de la lactation: Modele de prediction chez la vache laitiere Text / J. B. Coulon, L. Perochon // Prod, anim / INRA. – 2000. – Vol. 13, № 5. – P. 349-360.
169. Development of maintenance energy requirement and energetic efficiency for lactation from production data of dairy cows / R. E. Agnew, T. Yan, J. J. Murphy et. al. // Livestock Production Science. – 2003. – Vol. 82, № 2-3. – P. 151-162.
170. Dietary fat and ruminally protected amino acids for high producing dairy cows / C. J. Canale, L. D. Mulled, H. A. Mochan et al. // J. Dairy Sci. - 1990.- Vol. 73, № 1. - P. 135-141.
171. Drackley, J. K. Biology of dairy cows during the final frontier / J. K. Drackley // J. Dairy Sci. – 1999. – Vol. 82. – P. 2259-2273.
172. Duricic, D. Dietary zeolite clinoptilolite supplementation influences chemical composition of milk and udder health in dairy cows / D. Duricic // Veterinarska stanica: znanstveno-stručni veterinarski časopis. – 2017. – Vol. 48, № 4. – P. 257-265.
173. Drackley, J. K. Controlled energy diets for cows / J. K. Drackley, Janovick Guretzky N.A. // Proc. 8<sup>th</sup> Western Dairy Mgt. Conf., Reno. NV. OregonSt. Univ., Corvallis. 2007. – P. 7-16.
174. Effect of feeding an energy supplement prepartum and postpartum on milk yield and composition, and incidence of ketosis in dairy cows / P. Mandebvu, C. S. Ballard, C. J. Sniffen et al. // Animal Feed Science and Technology. – 2003. – Vol. 105, № 1-4. – P. 81-93.
175. Effect of feeding an energy supplement to dairy cows pre-and postpartum on intake, milk yield, and incidence of ketosis / C. S. Ballard, P. Mandebvu, C. J. Sniffen et al. // Animal Feed Science and Technology. – 2001. – Vol. 93, № 1-2. – P. 55-69.
176. Efficiency of use of body tissue energy for milk production in lactating dairy cows / R. M. Kirkland, T. Yan, R. E. Agnew, F. J. Gordon // Livestock Production Science. – 2002. – Vol. 73, № 2-3. – P. 131-138.
177. Ehle, F. Management of silage for increased or decreased fermentation. / F. Ehle, R. Goodrich // Fantastic Forages Feed, Fiber and Grassland conf. - 1982. – P. 148-167.



178. Eweka, Y. O. Effect of oral administration of protected amino acid on dairy ration on feed consumption, urea and uric acid blood plasma levels / Y. O. Eweka, F. Leffner, R. Steinwender // *Pol'nohospodarstvo*. – 1989. – Vol. 35, № 8. – P. 745-754.
179. Fisher, L. Minerals and vitamins for dairy cows / L. Fisher, D. Waldern // *Canada Department of Agriculture Publication farmers Bulletin*. – 1978. - № 1450. – P. 3-19.
180. Fox, P. J. Milk proteins as food ingredients / P. J. Fox // *Jnt. S. Dairy Technol.* – 2001. – V. 54, № 2. – P. 41-55.
181. Goff, J. P. Pathophysiology of calcium and phosphorus disorders / J. P. Goff // *Vet. Clin. N. Am. Food Anim. Pract.* – 2000. – № 16. – P. 397-412.
182. Grant, R. J. G94-1201 Feeding the Dry Cow / R. J. Grant // *Historical Materials from University of Nebraska-Lincoln Extension*. – 1994.
183. Gravert, H. O. Acetongehalt der Milch kennzeichnet Energielücke nach dem Kalben / H. O. Gravert, L. Diekmann // *Landwirtsch.-Bl.-Weser-Ems*. – 1986. – Vol. 133, № 38. – P. 14-16.
184. Hall, M. B. Carbohydrate source and protein degradability alter lactation, ruminal, and blood measures / M. B. Hall, C. C. Larson, C. J. Wilcox // *Journal of Dairy Science*. – 2010. – Vol. 93, № 1. – P. 311-322.
185. Invited review: Body condition score and its association with dairy cow productivity, health, and welfare / S. R. Roche, N. C. Jriggens, S. K. Kay et al. // *S. Dairy Sci.* – 2009. – N 92 (12). – P. 5769- 5801.
186. Kung, L. Supplemental Niacin for Lactating Cows Fed Diets of Natural Protein Or Nonprotein Nitrogen / L. Kung, Jr. K. Gubert, G.T. Huber // *Journal of Dairy Science*, – 1980. – V. 63, № 12. – P. 2020-2025.
187. Lean, I. J. Mineral and antioxidant management of transition dairy cows / I. J. Lean, R. V. Saun, P. J. Degaris // *Vet Clin North Am Food Anim Pract.* – 2013. – Vol. 29 (29). – P. 367-386.
188. Marshang, F. Fütterungstehler als Stres / F. Marshang // *Tierärztl. Wschr*, 1998. – S. 331-334.

189. Metabolism of dairy cows as affected prepartum dietary carbohydrate source and supplementation with chromium throughout the periparturient period / K. L. Smith, M. R. Waldron, L. C. Ruzzin et al. // *J. Dairy. Sci.* – 2008. – Vol. 91. – P. 2011-2020.
190. Milaeva, L. V. Features of the lactating cows metabolism / L. V. Milaeva, O. A. Voronina, S. Y. Saitsev // *Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences.* - 2017. - Vol. 2 (62). – P. 275–281.
191. Nutrient and energy digestibility in cows fed the energy supplement "Felucen"/ I. V. Mironova, V. I. Kosilov, A. A. Nigmatyanov and et al. // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences.* – 2018. – Vol. 9, № 6. – C. 18-25.
192. Overton, T. R. Nutritional management of transition dairy cows; strategies to optimize metabolic health / T. R. Overton, M. R. Waldron // *J. Dairy Sci.* – 2004. – Vol. 87. – E. Suppl. – P. 103-119.
193. Roest, J. Feeding dairy cattle Text / J. Roest // *I. Veepro Holland.* – 1990. – Vol. 8, № 5. – P. 22-23.
194. Stokes, S. R. Evaluation of calcium propionate and propylene glycol administered into the esophagus at calving / S. R. Stokes, J. P. Goff // *Prof. Anim. Sci.* – 2001. – Vol. 17. – P. 115-122.
195. The metabolisable energy requirement for maintenance and the efficiency of utilisation of metabolisable energy for lactation by dairy cows offered grass silage-based diets / T. Yan, F. J. Gordon, R. E. Agnew et al. // *Livestock Production Science.* – 1997. – Vol. 51, № 1-3. – P. 141-150.











## Баланс азота у коров по группам при скармливании кормосмеси с энергетической добавкой

Группа	№ животного	Принято азота с кормосмесью	Выделено с калом, г	Переварено, г	Выделено с мочой, г	Выделено с молоком, г	Отложено в теле, г	Использовано, %	
								от принятого	от переваренного
I - контрольная	327	622,40	144,40	478,00	178,80	98,90	196,30	48,20	62,55
	763	622,40	153,10	469,30	185,50	100,50	189,60	45,55	62,70
	807	622,40	160,60	461,80	172,20	101,20	192,10	46,45	60,55
В среднем по группе		622,40	152,70	469,70	178,80	100,20	190,70	46,74	61,93
II - опытная	625	622,40	143,20	479,20	155,60	105,70	207,10	51,20	67,20
	384	622,40	155,60	466,80	172,20	102,90	205,50	50,00	65,65
	579	622,40	149,30	473,10	155,60	107,60	206,80	49,15	64,95
В среднем по группе		622,40	149,40	473,00	161,10	105,40	206,50	50,11	65,94
III - опытная	342	622,40	155,60	466,80	172,20	109,00	192,20	48,30	64,70
	470	622,40	149,30	473,10	178,80	104,10	187,60	49,10	61,65
	756	622,40	137,00	485,40	185,50	107,20	188,80	45,50	60,75
В среднем по группе		622,40	147,30	475,10	178,80	106,80	189,50	47,60	62,36



Коэффициенты переваримости питательных веществ у коров при включении в состав кормосмеси энергетической добавки

Группа	№ животного	Показатели	Сухое вещество, г	Органическое вещество, г	Сырой протеин, г	Сырой жир	Сырая клетчатка, г	БЭВ
I - контрольная	327	Принято	23980,00	21102,00	3889,70	1037,70	5068,80	13983,80
		Выделено	5916,40	4905,60	902,50	290,60	2519,20	2203,70
		Переварено	18063,60	16196,40	2987,20	747,10	2549,60	11780,10
	Коэффициент переваримости, %		75,30	76,80	76,80	71,90	50,30	84,20
	763	Принято	23980,00	21102,00	3889,70	1037,70	5068,80	13983,80
		Выделено	5922,60	4906,80	956,90	298,50	2522,60	2144,60
		Переварено	18057,40	16195,20	2932,80	739,20	2546,20	11839,20
	Коэффициент переваримости, %		75,30	76,70	75,40	71,20	50,20	84,60
	807	Принято	23980,00	21102,00	3889,70	1037,70	5068,80	13983,80
		Выделено	6124,50	5208,70	1003,80	307,50	2611,30	2202,50
Переварено		17855,50	15893,30	2885,90	730,20	2457,50	11781,30	
Коэффициент переваримости, %		74,50	75,30	74,20	70,40	48,50	84,20	
Коэффициент переваримости по группе, %		75,00	76,20	75,50	71,20	49,70	84,30	
II - опытная	625	Принято	23980,00	21102,00	3889,70	1037,70	5068,80	13983,80
		Выделено	5890,80	5078,80	895,00	300,00	2610,00	2085,80
		Переварено	18089,20	16023,20	2995,00	737,70	2458,80	11898,00
	Коэффициент переваримости, %		75,40	76,00	77,00	71,10	48,50	85,10
	384	Принято	23980,00	21102,00	3889,70	1037,70	5068,80	13983,80
		Выделено	5806,80	4976,20	972,50	299,50	2510,40	2024,40
		Переварено	18173,20	16125,60	2917,20	738,20	2558,40	11959,40
	Коэффициент переваримости, %		75,80	76,40	75,00	71,10	50,50	85,50
	579	Принято	23980,00	21102,00	3889,70	1037,70	5068,80	13983,80
		Выделено	5905,20	4999,60	933,10	274,50	2540,60	2157,00
Переварено		18074,80	16102,40	2957,00	763,20	2528,20	11826,80	

## Продолжение приложения Д

Группа	№ животного	Показатели	Сухое вещество, г	Органическое вещество, г	Сырой протеин, г	Сырой жир	Сырая клетчатка, г	БЭВ	
		Коэффициент переваримости, %	75,40	76,30	76,00	73,50	49,90	84,60	
		Коэффициент переваримости по группе, %	75,50	76,30	76,00	71,90	49,60	85,10	
III - опытная	342	Принято	23980,00	21102,00	3889,70	1037,70	5068,80	13983,80	
		Выделено	5875,00	5035,00	972,50	295,00	2509,00	2393,50	
		Переварено	18105,00	16067,00	2917,20	742,70	2559,80	11590,30	
			Коэффициент переваримости, %	75,50	76,10	75,00	71,60	50,50	83,00
	470	Принято	23980,00	21102,00	3889,70	1037,70	5068,80	13983,80	
		Выделено	5960,00	5219,00	933,10	274,50	2519,00	2233,40	
		Переварено	18020,00	15883,00	2957,00	763,20	2549,80	11750,40	
			Коэффициент переваримости, %	75,10	75,30	76,00	73,50	50,30	84,00
	756	Принято	23980,00	21102,00	3889,70	1037,70	5068,80	13983,80	
		Выделено	5622,00	5032,00	856,30	286,30	2511,00	1968,40	
		Переварено	18358,00	16070,00	3033,40	751,40	2557,80	12015,40	
			Коэффициент переваримости, %	76,60	76,20	78,00	72,40	50,50	85,90
			Коэффициент переваримости по группе, %	75,70	76,00	76,30	72,50	50,40	84,30

## Коэффициенты переваримости у коров

	Показатели	Сухое вещество, г	Органическое вещество, г	Сырой протеин, г	Сырой жир	Сырая клетчатка, г	БЭВ
В среднем по I группе	Принято	23980,00	21102,00	3889,70	1037,70	5068,80	13983,80
	Выделено	5987,80	5007,00	954,40	298,90	2551,00	2183,60
	Переварено	17992,20	16095,00	2935,30	738,80	2517,80	11800,20
Коэффициент переваримости, %		75,00	76,20	75,50	71,20	50,00	84,30
В среднем по II группе	Принято	23980,00	21102,00	3889,70	1037,70	5068,80	13983,80
	Выделено	5867,30	5018,20	933,10	291,30	2553,70	2089,00
	Переварено	18112,70	16095,00	2955,60	746,40	2515,10	11894,00
Коэффициент переваримости, %		75,50	76,30	76,00	71,90	49,60	85,10
В среднем по III группе	Принято	23980,00	21102,00	3889,70	1037,70	5068,80	13983,80
	Выделено	5819,00	5095,30	920,60	285,30	2513,20	2198,40
	Переварено	18161,00	16006,70	2969,10	752,40	2555,60	11785,40
Коэффициент переваримости, %		75,70	76,00	76,30	72,50	50,40	84,30

Результаты контрольных доек и показатели качества молока (за первые 100 суток лактации) при скармливании энергетической добавки

Дата контрольной дойки	Надой, л	Жир, %	Белок, %	Уровень мочевины, %	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	Кислотность, °Т	СОМО, %
I – контрольная группа							
10.04.2021	19,20	3,88	3,20	17,12	1028,00	16,65	8,51
20.04.2021	19,35	3,78	3,22	17,16	1028,00	16,80	8,51
20.04.2021	19,41	3,76	3,21	17,06	1028,00	16,78	8,51
09.05.2021	20,10	3,67	3,21	17,32	1028,00	16,88	8,50
19.05.2021	20,00	3,75	3,21	17,31	1028,00	16,85	8,50
29.05.2021	19,98	3,73	3,22	17,43	1028,00	16,83	8,50
08.06.2021	19,41	3,71	3,20	17,57	1028,00	16,79	8,49
18.06.2021	19,40	3,68	3,22	17,32	1028,00	16,83	8,52
28.06.2021	19,51	3,69	3,20	17,23	1028,00	16,86	8,50
07.07.2021	18,79	3,70	3,21	17,47	1028,00	16,72	8,51
Итого	19,51	3,73	3,21	17,25	1028,00	16,80	8,50
II – опытная группа							
10.04.2021	20,24	3,99	3,23	18,84	1028,00	16,11	8,52
20.04.2021	20,34	3,88	3,23	18,53	1028,00	16,17	8,53
20.04.2021	20,47	3,82	3,21	18,32	1028,00	16,22	8,52
09.05.2021	21,00	3,85	3,23	18,39	1028,00	16,36	8,53
19.05.2021	21,04	3,82	3,21	18,64	1028,00	16,13	8,53
29.05.2021	21,02	3,81	3,21	18,43	1028,00	16,33	8,53
08.06.2021	20,41	3,79	3,21	18,23	1028,00	16,16	8,55
18.06.2021	20,30	3,77	3,21	18,52	1028,00	16,22	8,50
28.06.2021	20,49	3,76	3,21	18,57	1028,00	16,20	8,53
07.07.2021	20,00	3,75	3,20	18,69	1028,00	16,18	8,52
Итого	20,53	3,82	3,21	18,52	1028,00	16,21	8,53
III – опытная группа							
10.04.2021	20,54	4,02	3,20	19,02	1028,00	16,00	8,55
20.04.2021	20,64	3,91	3,26	19,14	1028,00	16,00	8,56
20.04.2021	20,73	3,86	3,20	19,37	1028,00	16,00	8,56
09.05.2021	21,40	3,84	3,20	19,04	1028,00	16,00	8,57
19.05.2021	21,36	3,82	3,20	19,12	1028,00	16,00	8,56
29.05.2021	21,25	3,82	3,21	19,04	1028,00	16,00	8,58
08.06.2021	20,66	3,80	3,21	19,59	1028,00	16,00	8,55
18.06.2021	20,54	3,80	3,20	19,08	1028,00	16,00	8,55
28.06.2021	20,59	3,79	3,21	19,18	1028,00	16,00	8,55
07.07.2021	20,20	3,78	3,20	19,11	1028,00	16,00	8,58
Итого	20,79	3,84	3,21	19,17	1028,00	16,00	8,56

Результаты контрольных доек и показатели качества молока (за первые 100 суток лактации) при скармливании энергетической и минеральной добавок

Дата контрольной дойки	Надой, л	Жир, %	Белок, %	Уровень мочевины, %	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	Кислотность, °Т	СОМО, %	Кальций, мг/%	Фосфор, мг/%
<b>I – контрольная группа</b>									
03.01.2022	19,38	3,85	3,21	17,47	1028,10	16,59	8,45	116,45	104,37
13.01.2022	19,62	3,73	3,20	17,30	1028,00	16,75	8,57	115,12	105,85
23.01.2022	19,54	3,75	3,24	17,34	1027,70	16,90	8,46	117,89	105,82
02.02.2022	19,99	3,78	3,27	17,50	1027,60	16,97	8,48	120,41	106,68
12.02.2022	19,97	3,78	3,25	17,52	1027,40	16,84	8,50	117,07	105,25
22.02.2022	19,99	3,79	3,24	17,53	1027,60	16,84	8,47	115,91	105,57
04.03.2022	19,46	3,73	3,23	17,57	1027,40	16,80	8,50	117,79	105,39
14.03.2022	19,55	3,72	3,26	17,46	1027,40	17,00	8,51	116,99	105,78
24.03.2022	19,79	3,81	3,23	17,52	1027,50	16,82	8,50	116,42	104,73
03.04.2022	19,75	3,76	3,25	17,61	1027,40	16,84	8,52	117,38	104,91
Итого	19,70	3,77	3,24	17,48	1027,61	16,83	8,50	117,14	105,43
<b>II – опытная группа</b>									
03.01.2022	20,87	3,95	3,34	18,95	1028,90	16,61	8,47	118,34	106,67
13.01.2022	21,14	3,96	3,28	18,81	1028,70	16,79	8,59	117,34	107,92
23.01.2022	21,20	3,92	3,32	18,53	1028,70	16,98	8,52	119,75	106,71
02.02.2022	21,24	3,92	3,34	18,57	1028,20	16,99	8,54	121,81	107,13
12.02.2022	21,49	3,88	3,31	18,95	1028,40	17,16	8,55	120,12	106,08
22.02.2022	21,61	3,93	3,29	18,84	1028,00	16,87	8,53	118,89	106,33
04.03.2022	21,21	3,86	3,30	18,75	1028,40	17,04	8,55	119,29	107,53
14.03.2022	21,16	3,90	3,31	18,91	1028,10	16,92	8,54	119,53	107,69
24.03.2022	21,42	3,88	3,31	18,87	1028,0	16,96	8,53	120,14	106,89
03.04.2022	21,24	3,84	3,32	18,79	1028,00	17,03	8,54	117,97	106,70
Итого	21,26	3,90	3,31	18,80	1028,34	16,93	8,54	119,32	106,96
<b>III – опытная группа</b>									
03.01.2022	21,40	4,01	3,32	19,38	1029,10	16,68	8,61	121,73	106,87
13.01.2022	21,51	3,96	3,32	19,62	1029,1	17,10	8,59	121,88	107,98
23.01.2022	21,77	3,96	3,34	19,59	1029,0	17,00	8,71	125,47	106,79
02.02.2022	21,91	3,93	3,35	19,47	1028,9	17,02	8,74	124,12	107,40
12.02.2022	22,09	3,93	3,30	19,49	1029,00	17,10	8,62	121,68	108,12
22.02.2022	21,99	3,94	3,37	19,37	1028,90	17,20	8,61	122,90	107,47
04.03.2022	21,59	3,90	3,33	19,56	1029,10	17,14	8,64	123,81	108,06
14.03.2022	22,02	3,89	3,32	19,27	1029,20	17,10	8,62	120,35	108,17
24.03.2022	21,88	3,83	3,32	19,34	1028,60	17,05	8,60	122,90	108,82
03.04.2022	21,38	3,81	3,31	19,27	1028,60	17,07	8,61	121,12	107,85
Итого	21,75	3,92	3,33	19,44	1028,95	17,05	8,63	122,60	107,75

Результаты контрольных доек и показатели качества молока (за первые 100 суток лактации) при проведении производственной проверки

Дата контрольной дойки	Надой, л	Жир, %	Белок, %	Уровень мочевины, %	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	Кислотность, °Т	СОМО, %	Кальций, мг/%	Фосфор, мг/%
<b>I – контрольная группа</b>									
18.06.2022	19,30	3,87	3,21	17,26	1027,46	16,80	8,52	116,30	101,26
28.06.2022	18,98	3,79	3,18	16,98	1027,39	17,15	8,50	114,65	101,36
08.07.2022	19,40	3,88	3,20	17,71	1027,31	17,22	8,48	111,32	99,87
18.07.2022	19,90	3,80	3,19	17,39	1028,00	17,10	8,52	115,98	103,25
28.07.2022	20,57	3,79	3,17	17,21	1027,54	17,10	8,65	113,42	100,37
07.08.2022	20,00	3,78	3,18	18,54	1027,61	16,43	8,47	107,22	103,58
17.08.2022	19,78	3,76	3,20	17,61	1028,20	17,00	8,60	116,35	102,85
27.08.2022	19,79	3,87	3,28	17,49	1027,31	17,13	8,54	116,65	101,39
06.09.2022	20,23	3,82	3,19	18,28	1027,55	17,00	8,62	114,69	105,28
16.09.2022	20,10	3,86	3,22	17,92	1027,46	16,17	8,50	116,34	104,58
Итого	19,81	3,82	3,20	17,64	1027,58	16,91	8,54	114,29	102,38
<b>II – опытная группа</b>									
18.06.2022	20,35	3,84	3,22	17,53	1028,96	16,83	8,50	120,36	106,34
28.06.2022	19,98	3,91	3,26	17,95	1028,67	16,62	8,53	117,21	106,78
08.07.2022	22,00	3,82	3,24	18,00	1028,78	16,51	8,57	120,34	104,25
18.07.2022	20,64	3,96	3,41	17,86	1028,69	16,68	8,61	119,69	103,98
28.07.2022	19,80	3,94	3,22	17,49	1028,99	17,12	8,42	116,38	109,34
07.08.2022	21,40	3,88	3,27	17,60	1028,73	16,99	8,50	118,78	105,12
17.08.2022	21,12	3,97	3,29	17,91	1028,77	17,54	8,52	119,39	109,31
27.08.2022	20,70	3,74	3,41	17,40	1028,59	16,87	8,70	115,36	106,27
06.09.2022	22,50	3,80	3,31	18,00	1028,91	16,45	8,68	120,78	107,48
16.09.2022	23,43	3,91	3,22	17,82	1028,87	16,49	8,54	117,36	110,39
Итого	21,19	3,88	3,28	17,76	1028,80	16,81	8,56	118,57	106,93
<b>III – опытная группа</b>									
18.06.2022	21,75	3,87	3,22	17,73	1028,68	16,73	8,52	120,32	107,14
28.06.2022	22,68	3,94	3,27	17,46	1028,97	16,69	8,56	119,11	104,72
08.07.2022	22,50	3,80	3,24	18,20	1028,69	16,59	8,56	126,24	105,21
18.07.2022	21,24	4,06	3,41	17,86	1028,67	16,71	8,60	118,59	102,90
28.07.2022	20,69	3,98	3,22	17,47	1028,90	17,10	8,47	126,19	110,14
07.08.2022	21,28	3,80	3,26	18,20	1028,77	16,83	8,50	120,78	104,15
17.08.2022	22,42	4,00	3,29	17,82	1028,89	16,54	8,52	119,69	109,32
27.08.2022	23,00	3,89	3,44	17,70	1029,00	16,87	8,70	115,36	106,27
06.09.2022	21,90	3,80	3,37	18,00	1028,71	16,65	8,69	125,18	109,68
16.09.2022	22,40	3,88	3,32	17,60	1028,94	16,79	8,58	129,30	112,19
Итого	21,99	3,90	3,30	17,80	1028,82	16,75	8,57	122,08	107,17

УТВЕРЖДАЮ:  
Генеральный директор  
ООО «Агрофирма Культура»



Туркова О.Е.  
(ФИО)

#### Акт

отбора и постановки животных на опыт от «02» декабря 2021 года

Комиссия в составе:

председателя комиссии – руководитель отделения Добруньской МТФ Волков В.В.  
членов комиссии: ведущего ветеринарного врача Драникова А.В., зоотехника Билецкой И.А., аспиранта кафедры кормления животных, частной зоотехнии и переработки продуктов животноводства Будниковой О.Н.

произвели отбор сухостойных коров для постановки эксперимента по скармливанию энергетической кормовой добавки «Лакто Энергия NL» и смектитного трепела в количестве 30 голов, из которых сформировали три группы животных методом пар – аналогов, характеристики прилагаются.

#### Характеристика животных


Номер животного	Порода	Год рождения	Число лактаций	Живая масса, кг
1	2	3	4	5
<b>I – контрольная группа</b>				
125	ЧП*	2018	2	550
1902	ЧП	2018	2	555
1959	ЧП	2018	2	552
208	ЧП	2018	2	549
2904	ЧП	2018	2	547
2952	ЧП	2018	2	551
298	ЧП	2018	2	546
331	ЧП	2018	2	548
3318	ЧП	2018	2	551
460	ЧП	2018	2	552
<b>II – опытная группа</b>				
2130	ЧП	2018	2	552
2185	ЧП	2018	2	546
2227	ЧП	2018	2	549
2402	ЧП	2018	2	547
481	ЧП	2018	2	553
509	ЧП	2018	2	550
599	ЧП	2018	2	556
611	ЧП	2018	2	548
9324	ЧП	2018	2	549
9345	ЧП	2018	2	550
<b>III – опытная группа</b>				
2606	ЧП	2018	2	552
283	ЧП	2018	2	549
2833	ЧП	2018	2	551

## Продолжение приложения Л

Номер животного	Порода	Год рождения	Число лактаций	Живая масса, кг
1	2	3	4	5
2845	ЧП	2018	2	547
9368	ЧП	2018	2	553
9408	ЧП	2018	2	552
9445	ЧП	2018	2	550
9448	ЧП	2018	2	549
9464	ЧП	2018	2	551
9468	ЧП	2018	2	548

ЧП\* - чёрно-пёстрая

Председатель комиссии:

  
подпись

Волков В.В.  
ФИО

Члены комиссии:

  
подпись

Драников А.В.  
ФИО

  
подпись

Билецкая И.А.  
ФИО

  
подпись

Будникова О.Н.  
ФИО



УТВЕРЖДАЮ:  
 Генеральный директор  
 ООО «Агрофирма Культура»  
  
 Туркова О.Е.  
 (подпись) (ФИО)



## Акт

отбора и постановки животных на опыт от «14» марта 2021 года

Комиссия в составе:

председателя комиссии – руководитель отделения Добруньской МТФ Волков В.В.  
 членов комиссии: ведущего ветеринарного врача Драникова А.В., зоотехника Шевшелевой Н.С., аспиранта кафедры кормления животных, частной зоотехнии и переработки продуктов животноводства Будниковой О.Н.  
 произвели отбор сухостойных коров для постановки эксперимента по скармливанию энергетической кормовой добавки «Лакто Энергия NL» в количестве 30 голов, из которых сформировали три группы животных методом пар – аналогов, характеристики прилагаются.

## Характеристика животных

Номер животного	Порода	Год рождения	Число лактаций	Живая масса, кг
1	2	3	4	5
<b>I – контрольная группа</b>				
327	ЧП*	2017	2	550
807	ЧП	2017	2	545
763	ЧП	2017	2	551
580	ЧП	2017	2	552
4254	ЧП	2017	2	548
4169	ЧП	2017	2	552
492	ЧП	2017	2	545
7253	ЧП	2017	2	553
968	ЧП	2017	2	550
3679	ЧП	2017	2	553
<b>II – опытная группа</b>				
625	ЧП	2017	2	552
2314	ЧП	2017	2	546
579	ЧП	2017	2	550
384	ЧП	2017	2	547
4110	ЧП	2017	2	551
4126	ЧП	2017	2	553
1033	ЧП	2017	2	554
4224	ЧП	2017	2	549
1173	ЧП	2017	2	553
6166	ЧП	2017	2	550
<b>III – опытная группа</b>				
342	ЧП	2017	2	551
470	ЧП	2017	2	550
756	ЧП	2017	2	548
864	ЧП	2017	2	546

## Продолжение приложения М

Номер животного	Порода	Год рождения	Число лактаций	Живая масса, кг
1	2	3	4	5
4173	ЧП	2017	2	553
2207	ЧП	2017	2	552
1147	ЧП	2017	2	550
4260	ЧП	2017	2	549
4264	ЧП	2017	2	551
4311	ЧП	2017	2	549

ЧП\* - чёрно-пёстрая

Председатель комиссии:

  
 подпись

Волков В.В.  
 ФИО


Члены комиссии:

  
 подпись

Драников А.В.  
 ФИО

  
 подпись

Шевшелева Н.С.  
 ФИО

  
 подпись

Будникова О.Н.  
 ФИО

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
 Департамент научно-технической политики и образования  
 ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»

УТВЕРЖДАЮ:  
 Генеральный директор  
 ООО «Агрофирма Культура»  
  
 Туркова О.Е.  
 «19» сентября 2022 года

УТВЕРЖДАЮ:  
 Проректор по научной работе  
 и инновациям ФГБОУ ВО БГАУ  
  
 Малявко Г.П.  
 «19» сентября 2022 года

АКТ

внедрения законченной научно-технической разработки по кафедре кормления животных,  
 частной зоотехнии и переработки продуктов животноводства

«19» сентября 2022 года

№ 1

1. Наименование разработки «Влияние энергетической и минеральной добавок на продуктивность и качественные показатели молока коров».
2. Разработчик (кафедра) Кормления животных, частной зоотехнии и переработки продуктов животноводства.
3. Кем и когда рекомендовано к внедрению Кафедрой кормления животных, частной зоотехнии и переработки продуктов животноводства 19 сентября 2022 года.
4. Место внедрения Брянская область, Брянский район, деревня Добрунь, ООО «Агрофирма Культура».
5. Объем внедрения в расчете на одну голову во второй опытной группе, при скармливании в составе кормосмеси энергетической добавки «Лакто Энергия NL» в количестве 200 г на голову в сутки получено больше прибыли на 87060 руб., или на 11,6 %, в третьей опытной группе при скармливании энергетической добавки «Лакто Энергия NL» и минеральной добавки смектитный трепел в количестве 220 и 30 г соответственно на голову в сутки получено больше прибыли на 138120 руб., или на 18,5 %.
6. Источник финансирования сельскохозяйственное предприятие Брянская область, Брянский район, деревня Добрунь, ООО «Агрофирма Культура».
7. Заключение по результатам внедрения. В целях повышения молочной продуктивности коров, улучшения качества молока, а также экономической эффективности производства молока в период до 100 суток лактации рекомендуется включать в состав кормосмесей стельным сухостойным коровам за 14 суток до отела и 28 суток после отела энергетическую добавку «Лакто Энергия NL» в количестве 220 г и минеральную добавку смектитный трепел в количестве 30 г в сутки на голову.

Руководитель НИЧ  
 Ответственный за внедрение аспирант  
 Доктор с.-х. наук, профессор

  
 Осипов А.А.  
 ФИО  
  
 Будникова О.Н.  
 ФИО  
  
 Гамко Л.Н.  
 ФИО