

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

На правах рукописи

БЫКОВА ОЛЬГА АЛЕКСАНДРОВНА

**Пути повышения продуктивного
потенциала крупного рогатого скота при
использовании нетрадиционных кормовых
добавок**

06.02.10 Частная зоотехния, технология производства продуктов
животноводства

**Диссертация на соискание ученой степени доктора
сельскохозяйственных наук**

Научный консультант:
доктор сельскохозяйственных наук,
профессор Горелик Ольга Васильевна

Троицк – 2015

Содержание

Введение	4
1. Обзор литературы	15
1.1 Основные аспекты формирования продуктивности крупного рогатого скота	15
1.2 Факторы, определяющие воспроизводительную способность коров	30
1.3 Роль кормления в повышении эффективности скотоводства	33
1.4 Теоретическое обоснование использования минерально-витаминных препаратов в скотоводстве	40
1.5 Использование озерных сапропелей в практике кормления крупного рогатого скота	52
1.6 Заключение по обзору литературы	68
2. Материал и методика исследований	70
2.1 Объект и условия проведения исследований	70
2.2 Методика проведения исследований	75
3. Молочная продуктивность и качество молока коров симментальской породы при включении в рацион сапропеля и сапроверма «Энергия Еткуля» (1 этап исследований)	80
3.1 Характеристика сапропеля и сапроверма «Энергия Еткуля»	80
3.2 Условия содержания и кормления коров	82
3.3 Молочная продуктивность, состав и физические свойства молока коров	88
3.3.1 Содержание сухого вещества и сухого обезжиренного молочного остатка в молоке коров	95
3.3.2 Динамика содержания жира в молоке	97
3.3.3 Содержание белка и его состав	100
3.3.4 Содержание лактозы в молоке коров	114
3.3.5 Минеральный состав молока коров	115
3.3.6 Физико-химические свойства молока коров	120
3.4 Морфологические и биохимические показатели крови коров	123
3.5 Анализ рубцового пищеварения коров	132
3.6 Экономическая эффективность применения сапропеля и сапроверма «Энергия Еткуля» при раздое коров	143
3.7 Заключение по 1 этапу исследований	145
4. Репродуктивная функция коров и состояние новорожденных телят на фоне применения сапропеля и сапроверма «Энергия Еткуля» (2 этап исследований)	149

4.1	Условия содержания и кормления коров в сухостойный период	149
4.2	Воспроизводительные функции коров на фоне применения сапропеля и сапроверма «Энергия Еткуля»	155
4.3	Сохранность телят	165
4.4	Морфологические и биохимические показатели крови коров	170
4.5	Рубцовый метаболизм коров	177
4.6	Экономическая эффективность применения сапропеля и сапроверма «Энергия Еткуля» в рационах сухостойных коров	182
4.7	Заключение по 2 этапу исследований	184
5.	Рост, развитие и мясная продуктивность бычков симментальской породы на фоне применения сапропеля и сапроверма «Энергия Еткуля» (3 этап исследований)	186
5.1	Условия содержания и кормления подопытных бычков	186
5.2	Рост и развитие подопытных бычков	190
5.2.1	Динамика и интенсивность весового роста подопытных бычков	190
5.2.2	Линейный рост подопытных бычков	195
5.3	Мясная продуктивность бычков	202
5.3.1	Результаты контрольного убоя и морфологический состав туш	203
5.3.2	Химический состав мяса подопытных бычков	210
5.3.3	Биологическая и пищевая ценность мяса подопытных бычков	215
5.3.4	Конверсия протеина и энергии корма в мясную продукцию подопытных бычков	220
5.4	Морфологические и биохимические показатели крови подопытного молодняка	223
5.5	Показатели рубцового метаболизма подопытных бычков	235
5.6	Экономическая эффективность использования сапропеля и сапроверма «Энергия Еткуля» в рационах молодняка крупного рогатого скота	239
5.7	Заключение по 3 этапу исследований	242
6.	Производственная апробация	245
7.	Обсуждение результатов исследований	248
	Заключение	296
	Список литературы	300
	Приложение	351

Введение

Актуальность темы. В концепции продовольственной программы страны особое внимание уделяется наращиванию объемов производства отечественной продукции животноводства. В современных условиях развития сельского хозяйства в России скотоводство находится в кризисном состоянии, что сопровождается снижением не только производства молока и говядины, но и их качества.

Успешное развитие скотоводства, а так же повышение молочной и мясной продуктивности в значительной мере зависит от организации полноценного сбалансированного кормления. Продуктивный потенциал скота достаточно высок при наличии прочной кормовой базы, основанной не только на количественном, но и на качественном обеспечении животных всеми видами кормов и кормовых добавок, содержащих полный набор необходимых организму элементов питания. При интенсивном производстве продуктов животноводства наиболее остро стоит проблема обеспечения рационов белком, биологически активными и минеральными веществами, витаминами. Только при наличии в корме необходимого их количества организм наиболее совершенно усваивает вещества корма и животное в состоянии проявить максимальную продуктивность (В.К. Пестис, 1997; Н.Г. Макарец, 2007; С. Кумарник, 2011; В.В. Малашко, 2013; Л.П. Ярмоц, Г.А. Ярмоц, 2015).

Для нормирования рационов сельскохозяйственных животных по основным показателям существует большое количество различных добавок, которые вследствие высокой цены не могут быть использованы предприятиями в современных условиях низкого государственного финансирования. Это требует изыскания новых местных натуральных запасов сырья, способных в значительной степени устранить дефицит минеральных элементов, витаминов и ряда органических соединений в рационах. Заменить дорогостоящие кормовые добавки промышленного производства возможно органоминеральными

соединениями природного происхождения, содержащими в своем составе вещества, способные нормализовать обмен веществ в организме, и обладающими низкой стоимостью. К таким веществам можно отнести сапропель и его производные (Е.А. Добрук, В.К. Пестис, А.М. Тарас и др., 2013).

Природный сапропель представляет собой ценный природный комплекс органических и минеральных веществ, образованных в озерах за счет преобразования водной флоры, гидробионтов и соединений металлов. Отдельные исследования, проведенные учеными разных стран, свидетельствуют, что сапропели являются ценным, многофакторным по воздействию на организм животного кормовым продуктом. Вместе с тем, отсутствие системного, комплексного подхода к изучению сапропелей, как источника питательных и биологически активных веществ, сложного многоингредиентного компонента для производства кормовых добавок для крупного рогатого скота разного направления продуктивности сдерживали широкое их применение в скотоводстве (В.К. Пестис и др., 2001; К.Д. Гутиков, 2003; В.А. Ревяко, 2003; Е.А. Добрук, 2010; Н.М. Черногорская, С.И. Степанова, 2010; Н.В. Лобанов, Е.М. Ермолова, 2015). По этим проблемам проведено недостаточно исследований и они имеют разрозненный характер. Недостаточно изучено влияние скармливания сапропеля и кормовых добавок на его основе в качестве минерально-витаминной подкормки для жвачных животных.

В настоящее время происходит разработка месторождения сапропеля озера Оренбург Еткульского района Челябинской области, влияние которого на продуктивность животных ранее не изучалось. На основе этого сапропеля разработана кормовая добавка сапроверм «Энергия Еткуля», в составе которой содержится вспученный вермикулит. Вермикулит представляет собой эффективный сорбент, обладающий высокими ионообменными свойствами, что позволяет использовать его в качестве профилактического средства при

заболеваниях желудочно-кишечного тракта, а также как источник минеральных элементов для организма. Кормовая добавка сапроверм «Энергия Еткуля» выступает в роли регулятора метаболизма, повышающего эффективность использования основного рациона. Продуктивный эффект ее обусловлен регулирующим влиянием на интенсивность процессов переваривания и лучшее использование питательных веществ кормов, что, в свою очередь, обеспечивает повышение продуктивности крупного рогатого скота, качества молока и говядины.

В этой связи изучение молочной и мясной продуктивности, качества молока и говядины, воспроизводительной функции коров на фоне применения сапропеля и сапроверма «Энергия Еткуля» является актуальным.

Степень разработанности проблемы. Успех прогнозирования и формирования желаемой продуктивности скота тесно связан с умением поддерживать обмен веществ в организме животного на должном уровне. Минеральные вещества являются одними из составляющих регуляторов обмена веществ и энергии в животном организме. В составе различных кормовых добавок в рационах животных они могут ускорять или замедлять обменные процессы. Поэтому следствием недостатка в кормах отдельных минеральных веществ является нарушение процессов пищеварения и всасывания питательных веществ, а также замедление биохимических процессов в организме (С. Лумбунов, 1998; А.П. Калашников и др., 2003; А.П. Булатов, 2005; С. Кумарник, 2011; Б.Д. Ешижамсоев, 2012; Г.А. Ярмоц, Л.П. Ярмоц, 2015). Скармливание их согласно потребностям организма способствует поддержанию на высоком уровне обмена веществ и продуктивности, здоровья и воспроизводительных способностей (С.Г. Кузнецов, 1999; В.М. Киселёва, 2008; С.Н. Кочегаров, Т.А. Краснощекова, Р.Л. Шарвадзе и др., 2012).

Природные минеральные добавки обладают уникальными свойствами и позволяют заменить часть дорогостоящих ингредиентов рациона, что снижает

себестоимость продукции на 8–15%. С целью устранения дефицита минеральных веществ используют дешевые местные минеральные добавки, такие как сапропель (С.Б. Передера, 1985; В.И. Бгатов, А.В. Ван, 1989; С.Г. Кузнецов, 1999; Л.Я. Макарский, 2000; М.К. Гайнуллина, 2004; Е.А. Добрук, В.К. Пестис, А.М. Тарас и др., 2013). Калий, кальций и некоторые микроэлементы минеральных добавок находятся в них в легкоусвояемой форме и обладают буферным эффектом, стабилизируют кислотность желудочного сока, активизируя деятельность пищеварительных ферментов и изменяя химический состав химуса. Как следствие, слизистая оболочка лучше всасывает продукты расщепления белков, жиров и углеводов и увеличивается коэффициент их усвоения организмом (Ю.Н. Солдатенков, 1986; Р.Г. Иксанов, М.С. Саввинова, 1989; Г.И. Калачнюк, Ю.Н. Лыщур, 2000; В.В. Малашко, 2013).

Ионы металлов природных минералов оказывают благотворное влияние на микроорганизмы рубца, ослабляют процессы брожения и гниения в кишечнике, замедляют эвакуационную способность желудочно-кишечного тракта. Проявляя свои высшие степени окисления, микроэлементы пролонгируют действие ферментов, желчных кислот и антиоксидантов (В.А. Болтян, Л.А. Минина, 1992; G. Back, 1974; M. Niimi, 2007).

Основным материалом образования сапропеля считают простейшие водоросли и очень мелких водных животных. Анализ сапропелей на содержание микроэлементов показал, что они включают все жизненно важные микроэлементы (Mn, Co, Mo, Cu, V, F, J и др.), которые выполняют роль активного комплекса ферментов и входят в состав металлопротеидов, обеспечивающих ход многих физиологических процессов в организме животных. Присутствие в сапропелях широкой гаммы микроэлементов обуславливает их высокую физиологическую ценность в практике производства кормовых добавок. В сапропелях содержится фосфор, сера, большое количество кальция, магния, калия, натрия, железа, меди, кобальта и других макро- и

микроэлементов, большое количество каротина, витаминов С, Д, Е, В₁, В₂, В₆, В₁₂, фолиевая кислота, антибиотики и гормонородобные вещества. Как известно, входящие в состав сапропелей гуминовые кислоты способствуют активизации биохимических процессов в организме животных, блокируют развитие гнилостной микрофлоры, повышают усвояемость рационов, а значит и продуктивность скота (В.К.Пестис, Е.А.Добрук, Р.Р. Сарнацкая, 2006; Н.Н. Вдовина, 2013; Е.А. Иванов, 2015).

Таким образом, разработка, изучение и использование сапропеля и кормовых добавок, произведенных на его основе, в рационах крупного рогатого скота является актуальной задачей, что и определило направление выполненных исследований.

Работа выполнена в соответствии с планом НИР ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ (номер государственной регистрации 01.990002361).

Цель и задачи исследования. Целью работы являлось теоретическое и практическое обоснование применения сапропеля и его производных для повышения продуктивных и воспроизводительных качеств крупного рогатого скота.

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

- изучить молочную продуктивность, состав и свойства молока коров на фоне применения сапропеля и сапроверма;
- установить оптимальные дозы введения в рацион коров сапропеля и сапроверма;
- оценить воспроизводительную способность коров при использовании сапропеля и сапроверма в сухостойный период;
- определить влияние сапропеля и сапроверма на заболеваемость и сохранность молодняка;

- изучить рост и развитие бычков симментальской породы, мясную продуктивность и качество говядины, конверсию протеина и энергии корма в мясную продукцию при использовании сапропеля и сапроверма;
- установить изменения морфологических и биохимических показателей крови в зависимости от применения минеральных добавок;
- выявить влияние сапропеля и сапроверма на рубцовое пищеварение животных;
- изучить и проанализировать структуру и питательность рационов животных;
- дать экономическую оценку применения сапропеля и сапроверма с целью повышения молочной и мясной продуктивности, воспроизводительных качеств коров.

Научная новизна результатов исследований заключается в проведении комплексных исследований влияния применения сапропеля месторождения оз. Оренбург Еткульского района Челябинской области и сапропелевой кормовой добавки сапроверм «Энергия Еткуля», произведенной на его основе, в сравнительном аспекте на молочную, мясную продуктивность, воспроизводительные способности и сохранность молодняка крупного рогатого скота. Впервые была использована новая сапропелевая кормовая добавка сапроверм «Энергия Еткуля» (патент на изобретение № 2475040 «Способ повышения молочной продуктивности крупного рогатого скота», получено положительное решение о проведении формальной экспертизы изобретения № 2015112801 «Способ повышения воспроизводительных способностей коров»), что позволило сократить расход кормов и повысить рентабельность производства продукции животноводства. Впервые были изучены разные дозировки сапропеля и сапроверма «Энергия Еткуля» и установлены наиболее эффективные. Доказана эффективность использования сапропеля и сапроверма «Энергия Еткуля» в кормлении молодняка крупного рогатого скота,

сухостойных и дойных коров в период раздоя. Установлено положительное влияние сапропеля и его производных на поедаемость кормов, рубцовое пищеварение и использование питательных веществ кормов, морфо-биохимический состав крови, рост и развитие, молочную и мясную продуктивность, качество молока и говядины, сохранность молодняка крупного рогатого скота.

Теоретическая значимость и практическая ценность работы заключается в установлении нового способа повышения молочной и мясной продуктивности, воспроизводительных способностей, сохранности молодняка крупного рогатого скота за счет использования сапропеля и сапроверма «Энергия Еткуля» в виде кормовых добавок при скармливании сухостойным и дойным коровам в период раздоя, молодняку разного возраста. Установлена взаимосвязь между скармливанием животным сапропеля и его производных и течением в рубце ферментативных процессов, показателями обмена веществ в организме. Дана экономическая оценка использования сапропеля и его производных в молочном скотоводстве. Предложена новая сапропелевая кормовая добавка сапроверм «Энергия Еткуля», являющаяся практически и экономически более эффективной при производстве молока и говядины, чем чистый сапропель (патент на изобретение № 2475040 «Способ повышения молочной продуктивности крупного рогатого скота», получено положительное решение о проведении формальной экспертизы изобретения № 2015112801 «Способ повышения воспроизводительных способностей коров»).

Установлены наиболее оптимальные дозировки сапропеля для крупного рогатого скота – 0,75 г/кг живой массы, сапроверма «Энергия Еткуля» - 0,95 г/кг живой массы на голову в сутки.

Использование сапропеля и сапроверма «Энергия Еткуля» позволило увеличить удой за лактацию на 17,9 – 25,9%, количество молочного жира – на 53,04 - 71,4 кг, молочного белка – на 30,27 - 43,64 кг, повысить

оплодотворяемость от первого осеменения в 1,50 раза, снизить индекс оплодотворения на 16,4 - 20,6%, сократить продолжительность сервис-периода на 9,31 % - 16,28%, сухостойного периода на 8,7 - 13,0%, межотельного периода на 4,01 - 6,51%, уменьшить коэффициент воспроизводительной способности на 5 % - 7%, сократить заболеваемость новорождённых телят в 3 раза, продолжительность болезни в 1,59 - 1,68 раза, увеличить сохранность телят на 20 %. Применение сапропеля и сапроверма «Энергия Еткуля» при дорастивании и откорме бычков симментальской породы дало возможность повысить абсолютный прирост живой массы на 13,8 – 55,8 кг, среднесуточные приросты – на 6 – 27,8%, убойный выход – на 58,7 – 61,8%, коэффициент мясности – на 2,7 - 6,1%, энергетическую ценность мякоти – на 3,7 – 5,7 %, рентабельность производства говядины – на 12 – 16%.

Предложенная сапропелевая кормовая добавка сапроверм «Энергия Еткуля» при скармливании сухостойным коровам с учетом предотвращения экономического ущерба от бесплодия и получения дополнительной прибыли от сокращения сервис-периода позволяет получить экономический эффект – 4041 рубль в среднем на одно животное.

Результаты исследований положены в основу практических рекомендаций по использованию сапропеля и сапроверма «Энергия Еткуля» в молочном скотоводстве при производстве молока и говядины, внедрены в хозяйстве ООО «Заря» Сосновского района, ООО «Ясные Поляны» Троицкого района Челябинской области.

Методология и методы исследования. Для достижения поставленной цели и решения задач использовались стандартные физиологические, биохимические и зоотехнические методы исследования с использованием современного оборудования.

Экспериментальные данные подвергали статистической обработке с вычислением биометрических констант и использованием приложения «Excel» «Office XP» и «Statistica 10.0».

Основные положения, выносимые на защиту:

- использование сапропеля и сапроверма «Энергия Еткуля» в рационах дойных коров позволяет повысить молочную продуктивность коров, улучшить качество молока;

- введение сапропеля и сапроверма «Энергия Еткуля» в рационы сухостойных коров оказывают положительное влияние на воспроизводительные способности коров и сохранность новорожденного молодняка;

- применение кормовых добавок из местных источников сырья в рационах молодняка крупного рогатого скота позволяет ускорить его рост и развитие, мясную продуктивность и улучшить качество говядины;

- использование сапропеля и сапроверма «Энергия Еткуля» в кормлении крупного рогатого скота оказывает положительное влияние на морфо-биохимические показатели крови и рубцовый метаболизм;

- скармливание сапропеля и его производных приводит к увеличению экономической эффективности производства молока и говядины, сокращению потерь от бесплодия.

Степень достоверности и апробация результатов исследований.

Научные положения, выводы и предложения производству обоснованы и базируются на аналитических и экспериментальных данных, степень достоверности которых доказана путем статистической обработки с использованием программного пакета «Statistica 10.0». Выводы и предложения основаны на научных исследованиях, проведенных с использованием современных методов анализа и расчета.

Основные положения диссертационной работы доложены и одобрены на научно-практических конференциях ФГБОУ ВПО «Уральская государственная

академия ветеринарной медицины» (Троицк, 2010, 2011); ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет» (Санкт-Петербург, 2014); Международной научно-практической конференции «Современная наука – агропромышленному производству» (ФГБОУ ВПО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», Тюмень, 2014); IV Международной научно-практической конференции «Научные перспективы XXI века. Достижения и перспективы нового столетия» (Новосибирск, 2014); VIII Международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы развития инновационной деятельности в новом тысячелетии» (Новосибирск, 2014); Международной научно-практической конференции «Образование, наука, практика: инновационный аспект» (ФГБОУ ВПО «Пензенская государственная сельскохозяйственная академия», пенза, 2015); Международных научно-практических конференциях «Strategicznе pytania swiatowej nauki» и «Современные научные достижения» (Чехия, Прага, 2012, 2014); Международных научно-практических конференциях «Дулатовские чтения» (Казахстан, Кустанай, 2013, 2014); Всероссийском конкурсе на лучшую научную работу среди студентов, аспирантов и молодых ученых высших учебных заведений Министерства сельского хозяйства РФ (Тюмень, 2013); III Межрегиональной агропромышленной выставке УрФО (Тюмень, 2012); 14 Российской агропромышленной выставке «Золотая осень 2012» (Москва, 2012); 19 областной универсальной выставке-ярмарке «АГРО-2012» (Челябинск, 2012); расширенном межкафедральном заседании профессорско-преподавательского состава ФГБОУ ВПО «Южно-Уральский государственный аграрный университет» (Троицк, 2015).

Реализация результатов проведенных исследований. Результаты исследований использованы при оформлении монографии «Интенсификация производства молока при использовании сапропеля и его производных» (Троицк, 2015), разработке рекомендаций «Повышение продуктивности

молочного скота при использовании в рационе сапропеля и сапропелевой кормовой добавки сапроверм «Энергия Еткуля», утвержденных Министерством сельского хозяйства Челябинской области (Троицк, 2011), при оформлении заявок на изобретение (получен патент на изобретение № 2475040 от 20.02.2013 «Способ повышения молочной продуктивности крупного рогатого скота», получено положительное решение о проведении формальной экспертизы изобретения № 2015112801 «Способ повышения воспроизводительных способностей коров»).

Результаты исследований внедрены в хозяйствах Челябинской области.

Важным продолжением проведенных работ стало создание на базе ООО НПО «Органика» новых сапропелевых кормовых добавок «Биостоль» и «Бионорм».

1. Обзор литературы

1.1 Основные аспекты формирования продуктивности крупного рогатого скота

Крупный рогатый скот разводят главным образом для получения продуктов питания, а продуктивность является его основным хозяйственно-полезным свойством. Вся зоотехническая работа сводится к получению от животных возможно большего количества относительно дешевой продукции высокого качества.

Каждый вид продуктивности является сложным признаком, физиологически обусловленным жизнедеятельностью всего организма в целом, всех его органов и тканей. Продуктивность животных имеет высокую степень изменчивости. Знание причин и закономерностей изменчивости позволяет управлять этим процессом, добиваться от животных систематического повышения продуктивности.

Характер и качественная сторона продуктивности находятся в зависимости от действия двух групп факторов:

- 1) наследственных особенностей животных;
- 2) условий их содержания и эксплуатации.

Основываясь на действии этих факторов, осуществляют мероприятия, направленные на повышение продуктивности крупного рогатого скота, основными видами которой являются молоко и мясо.

Молоко – биологическая жидкость сложного химического состава, которая в молочной железе образуется из веществ крови. Процесс молокообразования связан с работой не только молочной железы, но и других органов и систем. Особенно велика роль пищеварительной системы и органов кровообращения.

Величина молочной продуктивности, состав и свойства молока находятся в зависимости от факторов, обусловленных физиологическим состоянием

животного. К ним относят период лактации, возраст, половую охоту и линьку, состояние здоровья.

В начале лактационного периода удой коров возрастает достигая максимума во втором, третьем месяцах, затем он постепенно снижается до конца лактации (Г.Ю. Лаптев, 2008).

Состав и свойства молока в течение лактации существенно изменяются трижды: в молозивный, основной и стародойный периоды. Молозиво имеет светло-желтый цвет, специфический вкус и запах, более вязкую консистенцию, повышенную плотность и кислотность. Оно содержит в 2 раза больше сухого вещества за счет увеличения массовой доли сывороточных белков, в 1,5 – 2 раза больше минеральных веществ, значительно больше витаминов, чем нормальное молоко. Однако молочного сахара в первом удое меньше. Молозиво обладает высокими бактерицидными свойствами, но не имеет технологического значения в связи со значительным изменением соотношения основных компонентов. Молозивный период продолжается в среднем 7-10 дней после отела коровы. Затем наступает основной период лактации, который длится 280-290 дней. В это время от коров получают нормальное молоко, пригодное для переработки в молочные продукты. Оно характеризуется белым цветом, сладковатым вкусом и запахом, содержит в среднем 3,7% жира, 3,3% белка, 4,7% лактозы, имеет титруемую кислотность 16-18 °Т, плотность 1,027-1,032 г/см³. В последние 7 дней лактации перед сухостойным периодом корова продуцирует стародойное молоко, которое имеет солоноватый вкус из-за высокой концентрации солей натрия и уменьшения количества солей кальция. Для такого молока свойственна пониженная кислотность, оно образует рыхлый сгусток под действием сычужного фермента, содержит большое количество липазы, вследствие чего жир гидролизуеться и молочные продукты приобретают горький вкус (Д. Кэмпбелл, Р. Маршалл, 1980; К.К. Горбатова, 2004; М.Г. Таранов, 1976; О.В. Перминова, 2005).

Молозиво и стародойное молоко обладают худшими, чем у нормального молока, технологическими свойствами по следующим причинам. В составе жира молозива содержится значительная доля предельных жирных кислот, за счет чего оно имеет более высокую температуру плавления и застывания, жировые шарики имеют меньший диаметр. Наличие большого количества термолабильных сывороточных белков приводит к свертыванию при нагревании.

В составе казеина стародойного молока установлено высокое содержание гамма-фракций. В этот период жировые шарики и мицеллы казеина имеют небольшой диаметр. Молоко в первые 7 и последние 5 дней лактации является плохой средой для развития молочнокислых бактерий и медленно свертывается сычужным ферментом, молочные продукты из него имеют прогорклый вкус и быстро портятся (А.С. Шуваринов, А.А. Лисенков, 2008).

Важнейшими признаками оценки коров по молочной продуктивности служат концентрации в нем жира и белка, с увеличением доли которых молоко приобретает более высокую питательную ценность и более низкую себестоимость. Эти признаки обнаруживают отрицательную корреляцию с величиной удоя и положительную между собой. Они зависят так же и от периода лактации. В первые дни лактации выделяется молозиво, которое содержит значительное количество жира и белка, затем в молоке их концентрация снижается до второго – третьего месяца лактации, с четвертого – вновь увеличивается и становится максимальной в последние месяцы лактации.

Возрастная изменчивость молочной продуктивности заключается в увеличении удоев до определенного максимума и затем в их постепенном уменьшении. У скороспелых животных молочность увеличивается интенсивнее и раньше достигается максимальная продуктивность, а удой молодых коров меньше отличается от удоя полновозрастных. Наивысший удой коров получают на 4-5 лактациях, при этом удои первотелок составляют 75-80 %. Возрастные

изменения удоев у отдельных животных могут быть различными. Некоторые коровы за первые лактации имеют невысокие удои, потом постепенно раздаиваются. Другие дают большие удои сразу после первого отела и удерживают высокую продуктивность на протяжении многих лактаций. В среднем же с возрастом коров происходит уменьшение величины молочной продуктивности (В.С. Антонова, С.А. Соловьев, М.А. Сечина, 2001; Н.М. Костомахин, 2009).

Как указывает ряд ученых, возраст коров оказывает неоднозначное влияние на качественный состав молока. В большинстве случаев до шестого отела происходит увеличение массовой доли основных компонентов в молоке, а затем их концентрация снижается. Наиболее ценное с пищевой и биологической точки зрения молоко получают от средневозрастных коров, которое обладает лучшими технологическими свойствами. Старение коровы влечет за собой неравномерное изменение содержания жира и белка в молоке. С возрастом в молоке коров повышается содержание золы, серы, хлора, непредельных жирных кислот, но уменьшается общее содержание жирных кислот. Однако указанные явления не характерны для некоторых стад и отдельных животных (О.В. Горелик, 2000).

Величина удоя, питательные и технологические свойства молока находятся в прямой зависимости от состояния здоровья животного. Различные заболевания приводят к снижению или прекращению лактации, а также изменению отдельных компонентов молока и их соотношения. Уменьшение содержания жира, казеина, лактозы происходит у животных, больных маститом, туберкулезом, бруцеллезом. В молоке коров, больных ящуром, нарушено соотношение кальция и фосфора, увеличено количество белков растворимых в воде, снижена кислотность и бактерицидная фаза. Острая форма лептоспироза приводит к образованию в молоке слизи, хлопьев казеина, изменению цвета и появлению неприятного запаха. Заболевание лейкозом

характеризуется резким увеличением жирности молока в 2 – 6 раз, снижением плотности и кислотности. При любом заболевании происходит снижение концентрации витаминов и утрата технологических свойств молока (G. Flachowsky, 1991; В.И. Левченко, 2007).

Живая масса характеризует общее развитие и выражает степень упитанности животного, в связи с чем оказывает значительное влияние на молочную продуктивность коров. Высокие удои молока хорошего качества возможно получить только от здоровых, хорошо развитых животных с крепкой конституцией. Как правило, в одном стаде животные с лучшей продуктивностью имеют более высокую живую массу. Однако превышение предела оптимума породы по этому показателю не оказывает положительного влияния на величину молочной продуктивности коров, так как для ее формирования важно не только общее развитие организма, но и степень развития молочной железы. В связи с этим коровы с одинаковой живой массой могут иметь различные удои (С.Ф. Погодаев, А.М. Гаджиев, 2004).

Одним из физиологических факторов, оказывающих влияние на молочную продуктивность, состав и свойства молока является половая охота коров. В зависимости от ее интенсивности в данный период снижаются удои, концентрации в молоке жира и белка.

Секреторная деятельность молочной железы и ее развитие зависят от процесса беременности и родов. Поэтому стельность оказывает большое влияние на молочную продуктивность коров в связи с тем, что в это время происходит развитие альвеолярной системы и путей, проводящих молоко. Гормоны яичников тормозят синтез молока и способствуют значительному снижению удоя, начиная с 5-го месяца лактации. В то же время они же стимулируют рост и развитие молочной железы, восстановление активности железистой ткани вымени после лактации, что приводит к увеличению

продуктивности после очередного отела (В.И. Волгин, Л.В. Романенко, А.С. Бибилова, 2000).

Величина сервис-периода так же оказывает влияние на количество молока, полученное от коровы за лактацию. Установлено, что удлинение его способствует повышению молочной продуктивности за данную лактацию. Однако чрезмерное удлинение сервис-периода значительно сокращает удои в следующую лактацию на 15%. Кроме того многие коровы не выдерживают длительной лактации и самозапускаются за 3-5 месяцев до отела, что приводит к еще большим потерям молока (Н. Сударе, 2008).

Имеются многочисленные данные о том, что удои коров в значительной степени зависят от продолжительности сухостойного периода, так как в это время происходит обновление и развитие железистого аппарата вымени, пополнение запаса питательных, минеральных веществ и витаминов в организме. При его сокращении до 30-40 дней происходит снижение удоя в последующую лактацию и ухудшению качества молока.

Исследования некоторых ученых свидетельствуют о том, что на молочность коров оказывает влияние многоплодие. Животные, при отеле от которых получены двойни, либо рожденные в числе однополых двоен имели высокую молочную продуктивность при высоком содержании жира и белка.

Опыт развития молочного скотоводства в мире показывает, что в зависимости от породных и индивидуальных особенностей продуктивность коров колеблется в весьма широких пределах, а молоко отличается по содержанию основных компонентов. Наиболее высокими удоями характеризуются голштинская, айширская и черно-пестрая породы, большим содержанием жира – айширская, ярославская и костромская породы. Наибольшее количество белков характерно для молока коров джерсейской, красной горбатовской, ярославской, симментальской пород. Молоко коров симментальской, швицкой, холмогорской пород является лучшим сырьем дл

производства сыров, алатауской, красной степной пород – для производства масла. Это обусловлено особенностями обмена веществ в организме коров разных пород, что отражается на специфике формирования отдельных компонентов молока. Однако величина молочной продуктивности и состав молока в пределах каждой породы и отдельного стада находятся в зависимости от индивидуальных особенностей животных. Следует отметить, что коровы одной породы, находясь в различных условиях кормления и содержания, дают молоко неодинакового состава. В каждом стаде можно выделить обильномолочных животных, в молоке которых содержится повышенное количество жира и белка, и коров с невысоким удоем и низкой жирностью и белковостью молока (Л.А. Танана, Н.Н. Климов, С.И. Коршун, 2005; К. Molossini, 1996).

Во время сезонной линьки животных (20 – 30 дней) большая доля питательных веществ используется организмом для роста волосяного покрова, поэтому в этот период в молоке коров происходит снижение массовой доли жира на 0,2 – 0,5; белка – на 0,3 – 0,4%. Для предупреждения снижения качества молока в рацион коров вводят корма, богатые серу содержащими аминокислотами цистином и метионином (Н. Фенченко, Н. Хайрулина, В. Хусаинов, 2005).

Химический состав и технологические свойства молока находятся в некоторой зависимости от сезона года. Массовая доля жира и белка в разные сезонные периоды изменяются в большем диапазоне величин, чем другие качественные показатели молока. Так, минимальное содержание жира и белка наблюдается в весеннем молоке и в начале лета, а максимальное – осенью и зимой. Весеннее молоко характеризуется меньшим количеством кальция, свободных аминокислот, витаминов, снижением активности молочнокислых бактерий. Это объясняется снижением полноценности кормов, а также изменением обмена веществ в организме коров. Установлено, что в период с

июля по ноябрь получают молоко лучшее по технологическим свойствам (О.А. Вагапова, 2000; С.Ф. Погодаев, С.А. Ламонов, Ш.С. Аскеров, 2002).

На величину удоя и состав молока оказывают влияние условия кормления. Недокорм в течение нескольких месяцев приводит к снижению удоя на 40%, жирности молока – на 14%, массовой доли белка – на 12%. Молоко при этом приобретает плохие питательные, биологические и технологические свойства (С.Г. Кузнецов, 1999; Y.S. Edwards, 1985; I. Zmuolzki, 1985).

При недостаточном содержании в кормах минеральных веществ и витаминов начинается деминерализация костей, что проявляется в повышении кислотности молока. Это происходит за счет нарушения обмена веществ и образования казеиновой кислоты в больших количествах вместо казеината кальция (В.В. Ковальский, Ю.И. Раецкая, Т.И. Грачева, 1971; Н.И. Клейменов, 1987; Ф.М. Кондратенко, 1987).

Общая продуктивность коровы лимитирована дефицитными элементами питания. Избыток же элементов питания, как и недостаток, приводит к нарушению обмена веществ и снижению продуктивности. Кормление дойных коров должно быть полноценным и сбалансированным по 34 показателям питательности (Ю.И. Москалев, 1985; Е.А. Добрук, 2001; С. Мошкина, 2004; F. Bielak, 1997).

Для получения биологически полноценного молока, обладающего хорошими технологическими свойствами сахаро-протеиновое отношение кормов должно составлять 1-1,5:1; отношение концентратов к грубым кормам – 2-3:1, содержание жира – 3-5%, клетчатки – 20% от сухого вещества рациона (Л. Дурст, М. Витгман, 2003; Е.Н. Мартынова и др., 2012).

Массовая доля жира в молоке увеличивается при повышении интенсивности уксусно-кислого брожения в рубце коров, синтез белка усиливается при увеличении в рубцовом содержимом концентрации пропионовой и масляной кислот. Только при нормальном течении процессов

пищеварения и всасывания заменимые и незаменимые аминокислоты в составе молочного белка синтезируются в оптимальных для питания человека соотношениях (И.А. Даниленко, Г.А. Богданов, 1963; П.И. Жеребцов, 1968; М.М. Клинская, 1973; В. Poullain, 1977).

Одним из условий реализации генетического потенциала молочной продуктивности является раздой коров и техника доения. Полноценное, бесперебойное и авансированное кормление, своевременный запуск коров и правильное проведение сухостойного периода обеспечивает получение максимальных суточных удоев в начале лактации и сохранение высокого уровня продуктивности в течение всей лактации. Повышению удоев и содержанию жира в молоке способствует и правильная техника доения, включающая предварительный массаж вымени и машинное додаивание. Существует мнение, что оно травмирует внутреннюю полость соска, ведет к заболеванию вымени и снижению продуктивности животных.

Все процедуры, связанные с доением каждой коровы, должны совершаться быстро, чтобы использовать время, когда в крови содержится гормон окситоцин, способствующий выведению молока. Соблюдение норм доения, позволяет увеличить удои на 10-12% и содержание жира в молоке – до 4%, белка – до 3% (О.А. Горбатенко, 2001) .

При проведении у нетелей массажа вымени на 6, 7 и 8 месяцах стельности достигаются более равномерная лактация, высокие удои с высоким содержанием в молоке жира и белка (Ю. Клименко, А. Можаяев, 2011).

Состав молока зависит от фазы доения: в последних порциях молока массовая доля белка, минеральных веществ уменьшается в отличие от содержания жира, витамина С, ферментов, количество которых увеличивается (В.С. Антонова, 1996; В. Иванов, Л. Гуркина и др., 2011; F. Bielak, 1997).

На накопление молока в емкостной системе вымени оказывает влияние кратность доения и соблюдение распорядка дня. Синтез молока замедляется при

заполнении вымени на 80–90% его емкости, поэтому при увеличении кратности доения повышается количество выдоенного молока, а при переводе с 4-х на 3-х кратное доение теряется 5-8%, на 2-х кратное – 10% годового удоя. Установлено, что при годовом удое выше 3000 кг доить коров необходимо три раза, менее 3000 кг – два раза в сутки (А. Иванов, Г. Иванова, 2011).

При нарушении распорядка дня, изменении временных интервалов между доениями происходит уменьшение удоя и содержание жира в молоке на 0,2 - 0,6% (О. Калмыкова, Т. Ананьева, И. Колпакова, 2011).

Молочная продуктивность и состав молока в определенной мере зависят от условий содержания и моциона коров. Отклонения от основных зоогигиенических требований могут привести к снижению продуктивности на 30 и более %. Так, при понижении нормативных значений температуры воздуха удой уменьшается, а жирность молока повышается. При высокой влажности, как и в жару, понижаются количество молока и содержание в нем жира (С. Кирикович, А. Курепин, Ю. Кирикович, 2011; М. Кудрин, С. Ижболдина, 2011).

Активный моцион животных позволяет увеличить молочную продуктивность и улучшить качественные показатели молока.

Величину мясной продуктивности можно охарактеризовать с помощью количества и качества полученной продукции. Оценку пищевой ценности говядины производят по соотношению отдельных тканей в мясе и содержанию в мышечной ткани жира, белка, заменимых и незаменимых аминокислот (М.Ф. Томмэ, 1956).

Говядина содержит в своем составе до 22% биологически полноценных белков, до 5% минеральных веществ в легко усвояемой форме, 12-45% жира, включающего незаменимые жирные кислоты, благодаря чему представляет собой незаменимый высококалорийный для человека продукт питания.

Величина мясной продуктивности обусловлена влиянием наследственных, индивидуальных особенностей, физиологического состояния, условий

кормления, технологии и способа выращивания и нагула животных (Е.А. Ажмулдинов, 2000; Н.Г. Фенченко, Ф.Х. Сиразетдинов, 2005).

В мясном скотоводстве, так же как и в молочном, порода оказывает значительное влияние на показатели продуктивности скота. От бычков специализированных мясных пород получают большее количество мяса высокого качества при лучшей оплате корма. Они отличаются повышенной скороспелостью, убойный выход доходит до 68-70%, имеют мраморное мясо, характеризующееся лучшими сочностью, питательной ценностью и вкусовыми достоинствами (Е.С. Аманжолов, 2000; М.А. Шарафутдинов, 2003; В.И. Косилов, 2005; Н. Губайдуллин, Х. Тагиров, Р. Исхаков, 2011).

Животные разных пород мясного направления отличаются по величине продуктивности и качеству мяса. Так бычки породы шароле имеют наиболее высокий среднесуточный прирост, что позволяет получить в 18 – мес. возрасте животных весом 700 – 750 кг. Их мясо содержит незначительное количество жира, так как накопление его происходит в более старшем возрасте. Туши абердин-ангуссов содержат меньше костей, чем у скота других мясных пород в том же возрасте (А.А. Малигонов, 1971; А. Жданова, 2011).

По мнению Г.И. Белькова (1987), А.И. Шилова (2005) бычки симментальской породы имеют высокие откормочные качества и в 14-15 мес. возрасте достигают живой массы 400 – 423 кг, а по интенсивности роста превосходят сверстников черно-пестрой, холмогорской и бестужевской пород на 8,6 – 16,5%. К возрасту 16 мес. величина данного показателя у симменталов достигает 520,2 кг, в то время как у бычков герефордской породы – 496,1 кг, казахской белоголовой – 491,1 кг, черно-пестрой – 508,5 кг, бестужевской – 505 кг. Однако по выходу внутреннего жира бычки мясных пород имеют преимущество перед молочными и комбинированными породами.

Физиологическое состояние и пол животных во многом определяют интенсивность роста и мясные качества молодняка (В. Косилов и др., 2012).

При выращивании молодняка до 15-18 мес. возраста телки уступают бычкам по живой массе до 70-80 кг. При этом бычки позднее достигают половой зрелости, жир в их теле откладывается менее интенсивно.

Ряд авторов связывают это с тем, что в организме бычков активнее протекает белковый обмен, благодаря чему у них лучше развита мышечная ткань и в меньшей степени жировая. У телок в сравнении с бычками выход съедобной части туши (мышцы и жир) больше, чем несъедобной (кости и сухожилия) (Ф. Акчурина, 2000; G. Flachowsky, 1991).

Кастрация бычков приводит к изменению коэффициента использования кормов, величины мясной продуктивности, характера распределения жира в организме, морфологического состава туш, соотношения питательных веществ в мясе. Удаление семенников у бычков в 5 – 6 мес. возрасте способствует снятию полового стресса и получению более нежного и сочного мяса в связи с большим содержанием полноценных белков и жира. Усиление процессов жиросотложения и повышение энергетической ценности мяса у кастратов происходит за счет замедления окислительно-восстановительных процессов. Как следствие происходит снижение интенсивности роста мускулатуры, что отрицательно влияет на уровень мясной продуктивности.

Данные о влиянии кастрации на рост, развитие и мясную продуктивность бычков носят противоречивый характер. По мнению З.Г. Бикбулатова (1996), бычки превосходят кастратов той же породы и возраста по живой массе на 7 – 12%, массе туши – на 10-15%, на единицу продукции затрачивают меньше корма. У бычков мясо более жесткое, чем у кастратов за счет высокого содержания в нем неполноценных белков коллагена и эластина. К тому же содержание костей и сухожилий в мясе бычков по сравнению с кастратами больше, а мышц и жира – меньше. Однако, по мнению Е.С. Беломытцева и И.П. Заднепрянского (1988), при достаточном уровне кормления бычки могут

превосходить кастратов не только по интенсивности роста, живой массе и массе туши, но и по выходу мякоти.

Б. Шалугин (2006), В. Левахин (2004, 2009) констатируют тот факт, что более полная реализация генетического потенциала продуктивности имеющихся местных пород скота приведет к росту производства говядины и повышению эффективности скотоводства. Достижение уровня генетического потенциала мясной продуктивности зависит от селекции лишь на 24%, на 17% - от технологии выращивания, содержания, воспроизводства, главным же образом определяется уровнем и типом кормления – 59%. При этом потенциальные возможности продуктивности можно реализовать лишь в том случае, когда организм животного получает все необходимые ему вещества в течение всего периода хозяйственного использования (В. Левахин, Е. Ажмулдинов, А. Ибраев и др., 2011).

Одним из важных путей достижения высокой мясной продуктивности и улучшения качества говядины является межпородное скрещивание. Используя явление гетерозиса возможно получить большее количество продукции при наименьших затратах труда и средств. Применение научно-обоснованных методов при двух-трехпородном скрещивании в мясном скотоводстве позволит достичь максимального и быстрого увеличения производства высококачественной говядины. При интенсивном выращивании на откормочной площадке молодняка трехпородных помесей с симменталами и герефордами возможно достижение живой массы в возрасте 21 мес. 580-590 кг (В.Н. Бабич, 2000; И.А. Бойко, 2004; Х. Тагиров, 2007; В.И. Косилов, 2006, 2010; R. Grabowski, 1991).

По данным В.И. Косилова, И.П. Заднепрянского, А.А. Салихова, С.А. Жукова (2013), в скрещивании перспективно использовать симментальский и лимузинский скот в связи с высоким уровнем мясной продуктивности. Эффект скрещивания усиливается при увеличении гетерозиготности.

Повышению энергии роста и живой массы способствует скрещивание коров красной степной породы с производителями мясных пород. Использование красной степной породы обусловлено хорошим потенциалом мясной продуктивности молодняка, что позволяет получать высококачественные туши массой 210 кг в возрасте 17 мес. Скрещивание коров этой породы с абердин-ангусскими, калмыцкими и герефордскими быками повышает интенсивность роста помесных бычков и увеличивает массу их туши на 9–16% (А. Курзанов, 2007; А.С. Артамонов, 2008; А. Шевхужев и др., 2008; В.И. Косилов, С.И. Мироненко, Е.А. Никонова, 2010).

Ряд исследователей отмечают, что химический состав, соотношение отдельных компонентов, биологическая и питательная ценность, нежность и сочность мяса зависят от возраста и живой массы животного при реализации. При убое бычков в позднем возрасте мясо становится грубоволокнистым и приобретает специфический вкус. В нашей стране убой молодняка различных пород целесообразно проводить в 15-18 мес. возрасте при достижении ими живой массы 450-500 кг. Срок убоя скота на мясо может изменяться в зависимости от породных особенностей и интенсивности выращивания животных. Так бычков симментальской, черно-пестрой, сычевской и швицкой пород экономически целесообразно выращивать до 18-21 мес. возраста и достижения живой массы 550-600 кг, герефордской, казахской белоголовой и абердин-ангусской – до 15-18 мес. и массы 400-450 кг. Бычков красной степной породы переводить на откорм следует не ранее 8-10 мес. возраста и реализовать на убой в 18 мес. При этом рентабельность производства составляет 38,7% (С.С. Гуткин, 1995; Н.И. Рябов, 1997; Б.А. Багрий, 2001; В.И. Косилов и др., 2004; С.С. Гуткин и др., 2006).

Возраст постановки и снятия животных с откорма оказывает существенное влияние на прирост живой массы, содержание в мясе жира и белка и их соотношения. Интенсивное развитие мышечной ткани у молодняка

разных пород происходит до 15-21 мес. возраста, после чего этот процесс замедляется и ускоряются процессы жиросотложения. Мясо молодых животных имеет более высокую биологическую и питательную ценность за счет высокого содержания белка и лучшего соотношения заменимых и незаменимых аминокислот. В более старшем возрасте мясо содержит избыток жировой ткани, к тому же требуются значительные затраты на кормление скота, что сильно снижает рентабельность производства (Н. Дзюба, О. Могилинец, Р. Фёдорова, И. Сиденко, 2003; В. Левахин, М. Поберухин, М. Сылка и др., 2012).

Способ и условия содержания животных имеют важное значение в формировании мясной продуктивности. Оптимальные условия содержания необходимо создавать, начиная с обеспечения нормального протекания родов, получения здоровых и жизнеспособных телят, что является основой будущей высокой продуктивности молодняка и коров. Выращивание телят под коровами-матерями до 6-8 мес. возраста отвечает их биологическим требованиям, благодаря чему в организме новорожденного молодняка быстрее протекают физиологические и адаптационные процессы. Многие авторы указывают на преимущества привязного содержания скота в связи с уменьшением травматизма, увеличением прироста живой массы, улучшением качества мяса и его энергетической ценности. Однако затраты труда на единицу продукции при этом увеличивались (А.В. Черкаев и др., 2000; В. Ляшенко, Е. Дунаев, 2006).

Тем не менее на механизированных площадках широкое распространение получил откорм молодняка беспривязно в боксах или на глубокой несменяемой подстилке. При свободном размещении животных (25–30 м² на 1 животное) среднесуточные приросты кастратов увеличивались на 4,2–25,8% (К.С. Кутбангалиев, 2003; В.И. Левахин., 2002).

По мнению Д.Б. Переверзева (1989), использование комбинированного способа содержания скота при доращивании и откорме способствует повышению приростов живой массы в среднем за сутки на 3–11% относительно

привязного содержания в типовых помещениях и беспривязным на открытых площадках. Этот способ предусматривает содержание животных без привязи на открытых площадках от отъема от матерей до 15 мес. возраста, после до 18 мес. – на привязи в типовых помещениях на щелевых полах.

Решающим звеном в повышении энергии роста бычков и улучшении энергетической и пищевой ценности мяса является полноценность кормления, основанная на достаточном уровне питания, высоком качестве кормов и сбалансированности рациона по всем питательным веществам. Нормирование рационов необходимо проводить с учетом качественных характеристик белка и источников энергии. Иначе возможен перерасход белка и нарушение обмена веществ в организме, что ведет к недополучению и удорожанию продукции (В. Левахин, А. Мещеряков, В. Симоненко, 2000; А.Аюшев, 2002, 2003; Е.А. Добрук, 2006; А. Мещеряков и др., 2008).

1.2 Факторы, определяющие воспроизводительную способность коров

Репродуктивная функция является основным фактором, вызывающим лактацию коров. В связи с этим физиологические механизмы, участвующие в воспроизводстве и лактации тесно взаимосвязаны.

Между воспроизводством и молочной продуктивностью существует отрицательная корреляция. Репродуктивная функция у животных с высокой продуктивностью ниже, а течение родов и послеродового периодов хуже, чем у коров со средней и низкой продуктивностью. По данным В.И. Стрижакова, О.С. Федосовой (1994, 1997), при достижении удоя за лактацию 5 - 6 тыс. кг продолжительность сервис-периода увеличивается до 114 дней, а индекс осеменения ухудшается в 2,5 раза. Все это ведет к недополучению 10 и более телят на каждые 100 коров, снижению уровня молочной продуктивности на 15 – 20% и ухудшению качества молока. Ухудшение воспроизводительной

способности высокопродуктивных маток связано с усилением секреции лактогенных гормонов и недостаточным синтезом гонадотропных.

Величина среднесуточного удоя и характер лактационной кривой оказывают определенное влияние на сроки прихода коров в охоту и эффективность их осеменения. Более низкая результативность первых осеменений выявляется в тех случаях, когда коровы приходят в охоту и осеменяются до проявления ими высшего суточного удоя (В. Матрос, И. Примакин, 1999).

Воспроизводительная способность коров находится в зависимости от породных особенностей. Так, при голштинизации местного черно-пестрого скота наблюдалось достоверное увеличение продолжительности сервис-периода на 12 дней (Л.Н. Крыканова, 1986; А.И. Желтиков, 1996). Исследованиями Л.В. Збровского (1991) доказано обратное. После отела чистопородные животные оплодотворялись на 15 – 20 дней позднее помесных, а межотельный период у них был длиннее на 6 – 20 дней.

С возрастом коров несколько снижается оплодотворяемость, у телок она на 10 – 12% выше, чем у взрослых особей. По мнению А.П. Солдатова и Е.И. Пашкина (1997), с возрастом у коров черно-пестрой породы продолжительность сервис-периода увеличивается на 10 - 15 дней. Эффективность оплодотворения также находится в зависимости от репродуктивных нарушений после отела, метода осеменения.

Чрезмерное снижение или увеличение живой массы новотельных коров приводит к ухудшению функционирования яичников, подавлению половой активности, более позднему приходу в охоту, рождению ослабленного приплода.

Одними из факторов, оказывающих существенное влияние на репродуктивную функцию коров, являются сезон года и моцион. В зимний период, когда световой день короткий и животные меньше бывают на прогулке,

существенно ухудшается оплодотворяемость коров. Весной и летом в связи с удлинением светового дня процессы обмена веществ в организме приходят в норму и оплодотворяемость повышается. За счет инсоляции повышается синтез витамина D, улучшается минеральный обмен, что способствует своевременному созреванию и выходу яйцеклетки, эффективному оплодотворению, физиологическому течению беременности и родов, быстрому сокращению матки после отела. Средняя продолжительность охоты у коров при беспривязном содержании в 1,5 раза выше, чем при привязном.

Важным условием успешного искусственного осеменения является период его проведения. У животных, осемененных в первые 30 дней после отела, оплодотворяемость и сохранность эмбрионов составляет 5 -15%. Это связано с тем, что в организме коровы в данный период создаются иммунологические условия, угнетающие развитие зародыша до полного его уничтожения или происходит рождение слабого приплода. При осеменении коров в оптимальные сроки результативность первого осеменения повышается.

Несоответствие времени осеменения относительно овуляции – одна из важных причин низкой оплодотворяемости или эмбриональной смертности. Запоздалое осеменение ведет к гибели яйцеклетки, а слишком раннее – к старению спермиев в половых путях коровы и к дальнейшей их гибели.

Огромное значение для правильной организации воспроизводства стада играет уровень кормления, качество кормов и полноценность рационов. Особенно отрицательно сказывается на репродуктивной функции коров, развитии и сохранности зародышей недостаток протеина, витаминов А, D, Е, макро- и микроэлементов, что приводит к невозможности прикрепления эмбриона и эмбриональной смертности (П.Ф. Шмаков, Г.М. Фомина, 2000).

Н.Г. Макарецв (1999) считает, что недостаточное поступление кальция и избыточное поступление фосфора с кормами приводит к удлинению интервала между отелом и первой охотой и снижению оплодотворяемости.

Длительный недокорм и даже периодические перебои в кормлении вызывают гипофункцию яичников и матки. Обильное кормление способствует раннему половому созреванию телок, при котором несколько половых циклов до наступления беременности повышается опасность кистозного перерождения яичников (Э. Визнер, 1976).

1.3 Роль кормления в повышении эффективности скотоводства

Полноценное и сбалансированное кормление крупного рогатого скота является одним из основных условий эффективности и конкурентоспособности скотоводства, так как проявить в наивысшей степени генетический потенциал продуктивности может только здоровое и правильно накормленное животное. Организм должен получать с кормами питательные и минеральные вещества в соответствии с его потребностью в зависимости от физиологического состояния и уровня продуктивности. От полноты удовлетворения потребности животных в питательных веществах зависит их здоровье, воспроизводительная способность, биологическая полноценность полученной продукции (Н.В. Груздев, В.В. Михайлов, 1983; Калашников и др., 1993, 1994, 2000).

Увеличение уровня продуктивности на 50-60% зависит от кормления и лишь на 25-35% обусловлено генетически. Нормирование рационов коров и использование кормов высокого качества способствует увеличению молочной продуктивности при тех же затратах кормов за счет повышения переваримости и использования. Главными факторами достижения желаемой продуктивности являются постоянное поступление в организм энергии и протеина. Недостаток питательных веществ в рационе дойных коров снижает удой на 40 %, а содержание жира и белка в молоке на 0,3-0,5 % (Б.Д. Кальницкий, Е.Л. Харитонов, 2002; Т. Ткаченко, 2003; Е.Л. Харитонов, В.В. Шишкин, Н.П. Шкилев, 2004; I. Zmuolzki, G. Brathon, C.Womas, L. Zowe, 1985).

При правильном соотношении грубых, сочных и концентрированных кормов улучшается переваривающая способность пищеварительного тракта животных, увеличивается оплата кормов выходом продукции и срок хозяйственного использования животных. Сбалансированность рациона по всем питательным веществам, витаминам и минералам в соответствии с детализированными нормами кормления определяет уровень эффективности использования кормов и повышает их отдачу на 15-50%. Нарушение процессов пищеварения и снижение усвояемости веществ рациона происходит при внезапной смене структуры рациона вследствие неспособности микрофлоры рубца воздействовать на новые корма (С.З. Гжитский, 1966; В.П. Дегтярев, 1974; Л.А. Пыхтина, 2002; Е.А. Добрук, 2005; В.Г. Двалишвили, 2008).

На полноценность кормления оказывают влияние количество нормированных показателей, питательность и качество кормов, а так же правильно установленная потребность животных в питательных веществах. В настоящее время нормирование рационов коров осуществляют по 24 элементам питания. Содержание сухого вещества (СВ) в рационе регулирует его объем и поедаемость кормов, обеспеченность потребности в питательных, минеральных и биологически активных веществах. Концентрация органического вещества в составе СВ определяет энергетический и протеиновый уровень питания, способствует поступлению в организм минеральных веществ и витаминов. При резком снижении концентрации СВ в рационе животных угнетаются функции рубцового пищеварения, размножения и наблюдается падение продуктивности коров (Б.Д. Кальницкий, 2001; Р. Шундулаев, 2004; В.В. Шишкин, 2005; Н.П. Шкилев, 2007).

Исследованиями ряда ученых (Г. Бернд, А. Тевс, К. Удальцов, 2000; А.П. Калашников и др., 2003) установлено, что для производства 20 кг молока высокого качества корова в составе кормов должна получить 16-18 кг сухого вещества. За счет использования грубых и сочных кормов она может

использовать лишь 11-12 кг сухого вещества. На использование сухого вещества животными оказывают влияние ассортимент и соотношение кормов, их вкусовые и физические свойства, тип кормления, концентрация обменной энергии. Объемистые корма составляют основу рациона, особенно в зимний период, а доброкачественное сено служит источником протеина, углеводов, витаминов и минеральных веществ.

Высокопродуктивные животные для обеспечения функциональной деятельности организма нуждаются в большем количестве энергии, питательных и минеральных веществ, чем животные со средним и низким уровнем продуктивности, что требует существенной реконструкции кормовых рационов. Удовлетворение их потребности невозможно при даче только объемистых кормов даже высокого качества, поэтому концентратный тип кормления неизбежен (В.Н. Виноградов, 1999, 2002, 2005; А.П. Калашников, 1989, 2000; М.П. Кирилов, 2008).

В период стельности, особенно к концу ее, увеличивается масса животного в результате интенсивного развития эмбриона и накопления запаса питательных веществ в организме коровы. При недостатке или нарушении соотношения макро- и микроэлементов в кормах происходит выведение недостающих для развития плода элементов из организма коровы, что оказывает отрицательное влияние на жизнеспособность новорожденного молодняка. Беременность требует увеличения норм протеинового питания животных, так как сухое вещество плода на 70% состоит из протеина. Развитие плода и обмен веществ в организме матери протекают физиологически правильно только при поступлении с кормами достаточного количества витаминов А и D. Следствием недостатка каротина являются аборт, задержка последа и рождение телят с низкой резистентностью. Общий уровень кормления стельных животных зависит от их здоровья, упитанности, ожидаемого уровня продуктивности. К отелу нетели и сухостойные коровы

должны быть достаточно упитанными. За два месяца до отела в норме происходит увеличение массы тела коров на 10-12% при среднесуточном приросте 800-900 г. Обеспечение животных всеми необходимыми питательными веществами в заключительный период беременности оказывает положительное влияние на состав молозива, и, как следствие, способствует сокращению заболеваемости телят в первые дни жизни. Основные корма в рационах стельных сухостойных коров — хорошее бобовое сено, сенаж и силос высокого качества. Они предусматривают достаточно высокий энергетический уровень кормления и хорошую обеспеченность протеином, минеральными веществами и витаминами (П.В. Демченко, 1972; В.Т. Самохин и др., 1985; Л.В. Алексеева, И.Ф. Драганов, Н.Г. Бычкова, 2001; С. Лебедев, А. Мирошников, 2005; В.Е. Улитко, 2005; L. Istass, 1990).

В первые месяцы лактации коровы испытывают значительный дефицит энергии, который часто не восполняется за счет поступления питательных веществ рациона. Образование молока в этот период происходит с большим напряжением и недостаток энергии может привести к серьезным нарушениям в обмене веществ. Для получения максимальной продуктивности коров в период раздоя и за 305 дней лактации необходимо повышение обменной энергии в рационах стельных сухостойных коров, что положительно сказывается и на качестве приплода, а также снижает расход кормовых средств на единицу продукции (П.И. Яхонтов, 1974; В.И. Волгин, Н.И. Курылева, 1989; С. Савченко, Д. Дрожжачих, П. Савченко, 2006).

Высокий уровень энергетического питания способствует увеличению молочной и мясной продуктивности крупного рогатого скота, низкий - приводит к увеличению затрат обменной энергии на образование 1 кг молока и прироста живой массы. Одновременно с этим происходит снижение количества обменной энергии, доступной для синтеза животноводческой продукции, азот кормов усваивается хуже. Однако, чрезмерно высокий уровень обменной

энергии приводит к перерасходу кормов, ожирению животных, и, следовательно, снижению продуктивности (В.Н. Виноградов, М.П. Кирилов, С.В. Кумарин, 2002; В.И. Левахин, В.В. Ваншин, 2004; Л.В. Романенко, В.И. Волгин, 2007; I.G. Vagg, D.C. Ciriève, 1985).

Нарушение энергопротеинового отношения в рационах скота, по мнению Т.М. Свиридовой, А.Г. Зеленухина, А.П. Зеленского (2001), снижает использование питательных веществ и энергии кормов и сдерживает проявление генетического потенциала продуктивности.

На долю углеводов приходится основная масса органического вещества растительных кормов и они являются основным источником энергии для жвачных. Их уровень и соотношение оказывают значительное влияние на эффективность использования питательных веществ рациона. Оптимальные количества легкогидролизуемых углеводов в рубцовом содержимом способствуют лучшему разложению клетчатки микроорганизмами (А.П. Кроткова, 19644; Н.Г. Макарецев, 1999; В.Е. Улитко, 2005).

В настоящее время эффективность сельскохозяйственного производства значительно снижается посредством отсутствия должного финансирования хозяйств и, как следствие, невозможности приобретения полнорационных комбикормов. Кормление же доступными концентрированными кормами не может обеспечить животных необходимыми питательными веществами в достаточном объеме (В. Константинов, Н. Солдатенков, А. Овчинников, 2004; В. Погодаев, 2004) .

Дорогостоящие высокопитательные корма животного происхождения в большой степени заменяются дешевыми и доступными растительными кормами. В результате снижается усвояемость питательных веществ и энергии корма на 30-50% и продуктивность животных находится ниже генетических возможностей организма (Н.И. Клейменов, 1987; М.П. Кирилов, 1995; Е.П. Дементьев и др., 2004).

Недостаток протеина в рационах приводит к снижению концентрации жира в молоке коров, что обусловлено образованием недостаточного количества уксусной кислоты в рубце, являющейся предшественником молочного жира. Снижение концентрации белка в молоке связано с недостаточным образованием микробального белка в рубце и низкой концентрацией аминокислот, поступающих в кровь. Белки являются субстратом для ферментов и их недостаток приводит к сбоям в процессах обмена веществ (А. Данкверт, Л. Зернаева, 2003; В.А. Блинов, Р.В. Мулянов, 2004; В.С. Зотоев, В.Н. Виноградов, М.П. Кирилов, С.В. Кумарин, 2006; Y.S. Edwards, E.E. Bartlay, 1985; F.Y. Gordon, 1985; M. Youznet, V. Renionf, 1988).

Наличие в рационе достаточного количества полноценного и доступного для усвоения протеина является важным условием достижения высокой продуктивности животных. Протеин корма обеспечивает отложение белка в мышечной ткани и синтез белков молока, поддержание на высоком уровне воспроизводительной способности и хорошее здоровье. Эффективность использования протеина кормов лактирующими коровами зависит от соотношения его фракций и растворимости их в рубцовом содержимом. Поэтому в рационе необходимо учитывать содержание легко- и трудногидролизуемых фракций протеина (Л.П. Зарипова, Ш.К. Шакиров, Ш.А. Алиев, 1999; Н.Н. Горбачева, 2002; Е.Л. Харитонов, 2003; Y. Holter, Y. Vurneet, 1982; P.X. Харизов, 1984; D.W. Claypoll, M.C. Raugbom, 1986; A.B. Clay, L.D. Satter, 1989).

Потребность животных в энергии примерно на 50% обеспечивается углеводами кормов, недостаток которых вызывает нарушение рубцового пищеварения, кислотно-щелочного равновесия и углеводно-жирового обмена в организме. Состав молока ухудшается за счет снижения массовой доли жира и белка (С.В. Логинов, 2002).

Наибольшее количество энергии животное получает при поедании концентрированных кормов, потребность в которых у коров в разные периоды лактации неодинакова: в 1 фазу – 45 %, во 2 фазу – 37%, в 3 фазу – 18 % от общей потребности за лактацию. Чем выше удой коровы, тем больше комбикорма она получает. Однако, высокий уровень в рационе концентратов может привести к нарушению обмена веществ, заболеванию кетозом (А.Г. Савойский, 1973; А.П.Калашников, 1986; М.П. Кирилов, 2004; Ю.П. Фомичев, С.А. Зайцева, З.А. Нетеча, Н.Н. Сулима, 2009).

Молокогонным кормом считают корнеплоды за счет содержания в них большого количество легкоусвояемых углеводов. Способствует увеличению молочной продуктивности и скармливание правильно приготовленного силоса, так как он обладает диетическими свойствами и улучшает усвоение грубых кормов (М.П. Кирилов, Д.К. Камалян, Н.Е. Данилин, 1993).

При неправильном кормлении снижается уровень продуктивности, изменяется химический состав молока и говядины, а так же соотношение его компонентов. Кормление оказывает влияние на здоровье, плодовитость и жизнеспособность получаемого молодняка (А.Ю. Толоконников, А.В. Тищенко, 1978; Б.Д. Кальницкий, Е.Л. Харитонов, 2005).

Для нормального протекания любого процесса в организме животных требуется присутствие одного или нескольких минеральных веществ. При организации полноценного кормления рационы необходимо строго нормировать по каждому элементу согласно потребностям животных. Бесконтрольное обогащение рационов солями макро- и микроэлементов, как правило, не даёт желаемого эффекта, а, зачастую, приводит к тяжелым последствиям (В.И. Георгиевский, Б.Н. Анненков, В.Т. Самохин, 1979; В.Т. Самохин, 1981, 1996; Т.М. Тохметов, 1990; Р.Р. Каримов, 2005; R.Dawson,1973; I.G.Back, D.Grieve, 1985; Е.А. Добрук, 2008, 2009).

Основным источником повышения производства продукции скотоводства служит увеличение эффективности потребления кормов. В связи с этим необходимым представляется введение в рационы скота минеральных и биологически активных добавок, без которых невозможно поддерживать продуктивность животных на высоком уровне за счет протеина растительных кормов (П.Н. Котуранопа, 1985; В.И. Левахин, 1985; Б.Д. Кальницкий, 1985, 1986; Н.В. Редько, 1987; А. Чугунов, 2002; А.И. Беляев, 2002; V.Buenfeid, 1974; R.Cohen, 1974; I.V. Coulon, 1993).

1.4 Теоретическое обоснование использования минерально-витаминных препаратов в скотоводстве

В настоящее время уделяется большое внимание изучению влияния биологических стимуляторов на физиологические и биохимические закономерности течения метаболических процессов у продуктивных животных.

Успех прогнозирования и формирования желаемой продуктивности скота тесно связан с умением поддерживать обмен веществ в организме животного на должном уровне. Минеральные вещества являются одними из составляющих регуляторов обмена веществ и энергии в животном организме. В составе различных кормовых добавок в рационах животных они могут ускорять или замедлять течение физиологических процессов в организме животного. Поэтому нарушение соотношения отдельных элементов приводит к сбою процессов пищеварения и усвояемости питательных веществ в кишечнике, а также к нарушению биосинтеза необходимых веществ в тканях (П.В. Демченко, 1972; Ш.М. Галимов, К.К. Карибаев, 1984; В.М. Дьяков, 1990; С. Лумбунов, 1998; А.П. Булатов, 2005).

Степень усвоения питательных веществ кормов и преобразование их в животноводческую продукцию определяется генетическим потенциалом животных с учетом породы, состояния здоровья, интенсивности

метаболических процессов. Для реализации потенциально возможной продуктивности необходимо не только обеспечить соответствующее кормление и содержание, но и создать условия для оптимального течения обменных процессов в организме животного. Управление обменными процессами позволяет рассчитывать на получение высокой продуктивности скота, удлинение сроков его продуктивного использования с большим эффектом использования корма, сокращением сроков выращивания скота на мясо. Повышению хозяйственно-полезных признаков, интенсификации роста и развития животных способствует использование промоторных веществ, к которым относят микроэлементно-витаминные вещества (А.Д. Синещев, 1974; С.Н. Ижболдина, 1991; С. Лумбунов, 1998; В.Н. Виноградов, 2003; С.С. Гуткин, 2003).

Микроэлементно-витаминные добавки используют в кормлении скота для восполнения дефицита минералов и витаминов в организме до уровня потребности животных. Физиологическое действие биологических стимуляторов заключается в изменении процессов усвоения и обмена веществ, активизации внутриклеточного метаболизма, повышении неспецифической резистентности организма. Они улучшают переваривающую способность пищеварительного аппарата, оказывают благоприятное влияние на преобразование составляющих компонентов кормов в животноводческую продукцию, нормализуют белковый, липидный и энергетический обмен в организме животных, стимулируют рост и развитие, повышают продуктивность животных (Беренштейн Ф.Я., 1966; Денисов Н.И., 1974; Б.Д. Кальницкий, 1985; А.А. Алиев, 1997; Т.С. Кирсанова, 2003; Р.А. Марданов, 2003; А.А. Корниенко, 2005).

Необходимость в биологически активных веществах испытывают в первую очередь высокопродуктивные животные и растущий молодняк. Скармливание их согласно потребностям организма способствует поддержанию

на высоком уровне обмена веществ и продуктивности, здоровья и воспроизводительных способностей (А.Ф. Крисанов, 1997; С.Г. Кузнецов, 1999; В.М. Киселёва, 2008).

Увеличение полноценности кормления и адаптация животных к негативному влиянию факторов внешней среды, действующим при интенсивном ведении скотоводства, происходят при обогащении рационов препаратами витаминов и минеральных веществ. Действие биостимуляторов во много раз сильнее лекарственных средств, когда их используют в определенных сочетаниях и количествах. Они путем воздействия на физиологические процессы оказывают положительное влияние на качество животноводческой продукции (В.Н. Букин, 1975; Т.М. Свиридова, 1991; А.М. Монастырев, 1995, 2004; Н. Брендин, 2004; А.Н. Сивко, 2006).

Биологически активные добавки по характеру действия можно разделить на три группы: метаболической, функциональной направленности и, повышающие неспецифическую резистентность организма. Все они обладают значительными преимуществами перед лекарственными препаратами благодаря комплексному содержанию биологически активных веществ природного происхождения. Они осуществляют стимуляцию и регуляцию биологических процессов в организме строго в пределах физиологической нормы. Их действие обусловлено способностью достаточно быстро ликвидировать дефицит микроэлементов у животных (Р.Б. Овсищев, В.А. Боев, 1984; Н.С. Медведский, 1985; С.А. Лапшин, Б.Д. Кальницкий, В.А. Кокорев, 1988; Н.Г. Фенченко, Ф.Х. Сиразетдинов, 2003; Н.В. Кузнецова, 2008).

Некоторые минералы и витамины обладают свойствами антиоксидантов и повышают неспецифическую резистентность организма в результате активации процессов перекисного окисления липидов и ферментных систем антиоксидантной защиты (Н.И. Лебедев, 1982; В.В. Хасанов, Г.Л. Рыжова, 1989; А. Антоненко, 2000; А.В. Коробко, 2000; С.Н. Кочегаров и др., 2012).

Концентрация микроэлементов в крови животных в норме зависит от физиологического состояния, полноценности кормления и сезона года. Недостаток микроэлементов приводит к развитию микроэлементозов, сопровождающихся развитием различных заболеваний (С.И. Афонский, 1970; В.А. Васильева, 1982).

Введение в рационы скота природных минеральных добавок улучшает пищеварение и всасывание путем стабилизации рН содержимого рубца, оптимизации условий деятельности пищеварительных ферментов, активизации функционирования микроворсинок, улучшения состояния слизистой оболочки и замедления продвижения химуса в кишечнике. При этом происходит формирование более плотных каловых масс за счет регуляции содержания в кишечнике свободной жидкости. Природные минеральные добавки обладают уникальными свойствами и позволяют заменить часть дорогостоящих ингредиентов рациона, что снижает себестоимость продукции на 8–15%. С целью устранения дефицита минеральных веществ используют дешевые местные минеральные добавки, такие как сапропель, цеолиты, бентонит (З.И. Шеремет, 1953; П. Кроткова, 1966; Н.В. Курилов, 1983; С.Б. Передера, 1985; В.И. Бгатов, А.В. Ван, 1989; В. Хейерсон, 1985; С.Г. Кузнецов, 1999; Л.Я. Макарский, 2000; М.К. Гайнуллина, 2004).

Цеолиты занимают особое место среди нетрадиционных добавок благодаря высокому спектру минеральных элементов (свыше 40) и проявлению дезинфицирующего и бактерицидного действия. Токсические элементы находятся в их составе в виде биологически недоступных для животных форм. Бактерицидный эффект минерала объясняется выбросом свободных радикалов кислорода и избирательной энтеросорбцией (Г. Гарсина, 1984; В.Н. Николаев, 1988; А.М. Шадрин, Г.В. Лучко, А.Д. Стюпин, 1990; Д.В. Янович, 1991; А.М. Шадрин, 1996, 1998; Н.Н. Кураленко, 2002; Г.И. Левахин, Д.Дусканов, 2006; И.Д. Арнаутский, С.А. Гусева, 2009).

Цеолиты обладают ионообменной способностью, освобождая организм от токсичных веществ и снабжая биогенными элементами. За счет буферных свойств цеолиты стабилизируют активную реакцию желудочного сока, изменяют состав рубцовой жидкости, оптимизируя деятельность пищеварительных ферментов и улучшая пищеварительные функции. Усвояемость веществ основного рациона повышается за счет микроэлементов, входящих в состав минерала в форме растворимых солей (К.Х. Папуниди, 1966; М.М. Дубинин, Н.С. Ложкова, Б.А. Онусайтис, 1977; Х.М. Миначев, 1977; С.Г. Бабаян, 1984; Е.З. Ткачев, В.В. Устин, 1985; Н.И. Петункин, 1990, 1991; В.П. Кавин, М.Т. Москалев, М.В. Заботина, 1991; Л.Е. Панин, 1992; Л.Я. Макаренко, 2003).

Кристаллическая решетка цеолитов имеет микропористую структуру, благодаря чему они проявляют молекулярно-ситовые, сорбционные свойства и выводят в связанном виде из организма токсические продукты, вносимые с кормом и образующиеся в результате пищеварения. В процессе переваривания корма из цеолита медленно выделяются ионы аммония, поглощенные его кристаллической решеткой из содержимого рубца. Результатом этого является выравнивание концентрации аммиака в рубце, нормализация азотистого обмена и повышение продуктивности. Цеолиты так же активизируют процессы ферментации в рубце, повышают содержание летучих жирных кислот и способствуют росту численности микроорганизмов в рубцовом содержимом (И.И. Грабовенский, Г.И. Калачнюк, 1984; А.М. Шадрин, 1990; М.К. Колосов, 1991; В.Г. Гугля, А.М. Еранов, 1994; Т.И. Кочан, А.Ф. Симаков и др., 2000; Р.А. Гамзаев, 2001; Л.Я. Макаренко, 2003; Р.Х. Абузьяров, 2004; Б.Г. Шарифьянов, 2008; J.V. Smith, 1963; E.R. Orskov, 1975; M. Castro, 1978; L.Vrzgula, 1989)

По мнению А.М. Караджян (1985), В.А. Титова (1990), Ш.Г. Усманова (2005), Г.И. Левахина (2006), добавка цеолита увеличивает переваримость клетчатки, протеина и жира, коэффициент использования азота корма на 4-16

%). При использовании дозировки 0,5 г/кг живой массы установлено повышение удоя коров на 6-9%, 1 г/кг живой массы – повышение среднесуточного прироста телок на 17,1%.

Замена небольшой части комбикорма минерально-витаминными добавками при кормлении бычков способствует увеличению содержания в мышечной ткани микроэлементов, белка и незаменимых кислот в его составе, что приводит к увеличению биологической и питательной ценности говядины (Солнцев, К.М., 1980; А.В. Попов, 1983; Н.И. Лебедев, 1990; А.А. Корниенко, 2003; В.М. Голушко, 2005; С.Л. Тихонов, 2007).

Использование в кормлении коров препаратов йода и калия способствует улучшению обмена веществ, воспроизводительной способности, увеличению удоя за лактацию, содержания жира и белка в молоке. И.М. Донник, И.А. Шкуратова и др. (2007) вводили в рацион коров кормовую добавку «Карбовит», содержащую калия иодид 70 мг и другие компоненты. Это позволило повысить молочную продуктивность и улучшить репродуктивную функцию животных, повысить содержание белка и уровень мочевины, что свидетельствует об активизации белково-синтезирующей функции печени.

Биологически активный препарат «Эраконд» содержит обширный комплекс органических соединений и определенный набор микроэлементов, что дает ему возможность проявлять иммуностимулирующее и адаптогенное, гепатотропное, антитоксинное, индуктоинтерферогенное действие. Гуминовые кислоты «Эраконда» оказывают мембранотропное действие, увеличивая степень проницаемости мембран для элементов минерального питания, в первую очередь, фосфора, который способствует образованию АТФ на мембране и в клетке, тем самым интенсифицирует основные звенья обмена веществ, синтез нуклеиновых кислот и белка, что приводит к усилению роста и развития живого организма. Многогранность действия фитопрепаратов объясняется высокой концентрацией разнообразных биологически активных

веществ. Флавоноиды «Эраконда-В» принимают активное участие в обмене сложных белков-флавопротеинов, азотистом обмене. В состав флавоноидов входят микроэлементы: марганец, цинк, медь, железо, селен и совместно с витаминами Е, А, С, каротиноидами обуславливают антиоксидантную функцию (Я.В. Василюк и др., 2009).

Минерал трепел при скармливании его лактирующим коровам способствовал улучшению переваримости и использованию питательных веществ кормов, увеличению удоя за лактацию и содержания в нем жира и белка (В.Н. Виноградов, М.П. Кирилов А.В. Боголюбов, 2003).

З.Г. Боцоев (2004) и И. Тменев (2004) утверждают, что скармливание тереклита коровам оказывает положительное воздействие не только на количественные и в некоторой степени на качественные показатели молока, но и способствует повышению коэффициента биологической эффективности коров и получению от животных более полноценного молока. Это является следствием уникальных адсорбционных, ионообменных, молекулярно-ситовых и каталитических свойств тереклита.

Многочисленные исследования отечественных и зарубежных ученых указывают на высокую степень пользы включения в кормовые рационы животных различных органических солей металлов, содержащих кремний и железо (А.П. Матренин, 1989; В.В. Яковлев, 1990; В.Г. Матюшкин, 1993; С.Д. Маркин, 1994; Ю.И. Голов, 2009).

Кремний, входящий в состав многих природных минералов, поддерживает упругость, прочность и проницаемость соединительных тканей в организме, оказывает влияние на метаболизм макроэлементов и липидов. Кроме того, этот элемент входит в состав нуклеиновых кислот, стимулирует процессы роста и кальцификации костей (М.Г. Воронков, 1984; С.Г. Пулатов, А.Д. Игнатъев, В.П. Нелюбин, 1990; В.Г. Матюшкин, 1993; С.Г. Кузнецов, А.И. Провкин, 1994; Е.М. Leach, 1990).

Кремнийорганические препараты – силатраны – обладают антисклеротическим, антибластическим, адаптогенным, бактерицидным действием. Особый интерес среди биологически активных соединений кремния представляют препараты Мивал и Мивал-зоо (А.С. Федин, 1994).

Использование этих кремнийорганических соединений в рационах крупного рогатого скота способствовало нормализации процессов переваривания кормов и использования питательных веществ рациона, улучшению обмена веществ, увеличению прироста живой массы бычков, увеличению среднесуточного удоя молока, увеличению содержания в нем жира и белка, сокращению сервис-периода (А.С. Федин, 1994; В.А. Скопцов, 2000; Н.И. Кандрашкин, 2002; Ю.П. Фомичев, С.А. Зайцева, З.А. Нетечи, Н.Н. Сулима, 2009).

Органический кремний содержится в препарате Мигуген. В составе рациона бычков симментальской породы этот препарат позволил нормализовать белковый, углеводный, жировой и минеральный обмен, увеличить энергию роста животных (С.В. Салтанов, 1999).

В настоящее время в животноводстве используют железосодержащие препараты «Трекрезан», «Феррозан», «Ферросил», «Ферроуртикавит». Эти препараты повышают резистентность организма животных, способствуют улучшению гематологических показателей, повышению интенсивности обменных процессов, увеличению живой массы. При этом повышается сохранность молодняка, предотвращается заболевания анемией (В.В. Семенютин, 1991; А.П. Зинкин, 2005; Н.А. Ларина, 2007).

По мнению Ю.Н. Валькова (2010), при использовании в рационах дойных коров ферросила увеличивается молочная продуктивность коров и повышается качество молока.

При производстве ферроуртикавита используется крапива двудомная, листья которой имеют богатый поливитаминный состав. Они содержат

аскорбиновую и пантотеновую кислоты, витамин К, каротиноиды, аминокислоты, фитонциды, соли железа, кремния и другие макро- и микроэлементы. Поэтому препарат возбуждает аппетит, повышает тонус кишечника, улучшает работу сердечно-сосудистой системы, процессы кроветворения и дыхания, оказывает противовоспалительное действие, активизирует обмен веществ, стимулирует рост и развитие животных (М.И. Абильдинов, 2010).

Калий, кальций и некоторые микроэлементы минеральных добавок находятся в них в легкоусвояемой форме и обладают буферным эффектом, стабилизируют кислотность желудочного сока, активизируя деятельность пищеварительных ферментов и изменяя химический состав химуса. Как следствие, слизистая оболочка лучше всасывает продукты расщепления белков, жиров и углеводов и увеличивается коэффициент их усвоения организмом (В.П. Дегтярев, А.С. Козлов, 1973; А.М. Венедиктов, 1979, 1992; В.В. Байкаров, 1986; Ю.Н. Солдатенков, 1986; Р.Г. Иксанов, М.С. Саввинова, 1989; Г.И. Калачнюк, Ю.Н. Лыщур, 2000) .

Ионы металлов природных минералов оказывают благотворное влияние на микроорганизмы рубца, ослабляют процессы брожения и гниения в кишечнике, замедляют эвакуационную способность желудочно-кишечного тракта. Проявляя свои высшие степени окисления, микроэлементы пролонгируют действие ферментов, желчных кислот и антиоксидантов (В.А. Болтян, Л.А. Минина, 1992; G. Vack, 1974).

По мнению ряда авторов (М.В. Салихова, 1979; В.М. Данилевский, 1987, 1989; В.С. Битюцкий, 1990; Ч.Б. Кушуев, 1992, 1994; А.С. Саратиков, 1995; К.Д.Gunter, 1990), доказательством перестройки белкового обмена и усиления биосинтеза белка на фоне применения природных минералов является изменение показателей крови, печени, кала и мочи. Происходит повышение пластической и детоксикационной функций печени, восстанавливаются

угнетенный биоэлектрический статус и деструктивные изменения в печени и органах желудочно-кишечного тракта животных после интоксикации веществами некачественных кормов.

На повышение уровня обменных процессов и усиление синтеза углеводов указывает увеличение содержания гликогена в гепатоцитах печени, повышение дыхательной функции крови, увеличение количества эритроцитов и других форменных элементов крови (В.К. Горохов, Б.А. Тимофеев, А.П. Русских, 1984; С.Н. Зедгенизова, 1992; С. Батанов, Г Березкина, 2003).

Стимуляция специфической и неспецифической резистентности при введении в рацион скота природных минералов подтверждается возрастанием щелочного резерва, повышением титра агглютининов, возрастанием фагоцитарной активности лейкоцитов. Многие ученые (Г.А. Таланов, О.К. Чупахина, Н.В. Бричко, 1994; А. Дарьин, 2004) объясняют это способностью минералов адсорбировать и выводить из организма токсические продукты обмена веществ.

Еще одним минералом, обладающим ионообменными свойствами, является глауконит. Он относится к группе алюмосиликатов. Основной состав глауконита представлен оксидами кремния (IV), железа (III), алюминия, калия, магния, кальция, натрия, титана (IV), марганца (II). Глауконит обладает радиопротекторными свойствами и способен выводить из организма стронций-90 и цезий-137.

При введении в рацион бычков молочного периода смеси глауконита и цеолита в соотношении 3:1 происходит увеличение резистентности организма, снижение заболеваемости, увеличение прироста живой массы, что подтверждается гематологическими показателями (Т.С. Кирсанова, 2003).

Использование биологически активных кормовых добавок натуфос и крезацил в рационах коров повышает усвояемость питательных веществ

кормов, обеспечивает полноценный рост и развитие, тем самым улучшая продуктивность животных (И.И. Макаров, А.М. Гурьянов, 2007).

Препараты гуминовых кислот, такие как Гумат натрия (Гувитан), Гитин, Гумосил, Гуметан, Гумелан – 1, являются источником азотистого, минерального и витаминного питания животных. Эти препараты природного происхождения содержат гуматы щелочных элементов, сульфокислоты, пептиды, полисахариды и микроэлементы. Они восполняют недостаток в организме кальция, фосфора и протеина. Благодаря вяжущему действию способны предотвратить желудочно-кишечные расстройства. При введении в рацион животных этих препаратов нормализуется микрофлора рубца, улучшается усвоение питательных веществ корма, нормализуется обмен веществ и повышается устойчивость к заболеваниям (Н. Солдатенков, В. Константинов, 2002; Е.А. Добрук, 2004, 2009, 2010; В.Н. Заяц, 2008; F.E. Klark, 1969; T.J. Piper, 1968).

В качестве кормовых добавок можно использовать и природные геологические ископаемые, содержащие в своем составе широкий диапазон химических элементов, обладающих свойствами биостимуляторов. Например, бентонитовая глина адсорбирует в кишечнике токсины, способствуя лучшему пищеварению, ускорению обмена веществ, повышению иммунной реактивности, чем стимулирует рост и развитие молодого организма, и, как следствие, повышает продуктивность животных (А. Утижев, 2003; А. Дарьин, 2004).

Рядом исследований было установлено, что смесь хлористого кобальта, сернокислого марганца и цинка оказывает заметное стимулирующее действие на амило- и протеолитическую активность ферментов рубцового содержимого (А.В. Модянов, 1974; Бугдаев И.Э., Кокорев В.А., Арилов А.Н., 1986).

Организация биологически полноценного кормления имеет большое значение в повышении продуктивности крупного рогатого скота. При относительно достаточной обеспеченности животных белками, углеводами и

жирами необходимо уделять внимание содержанию в рационах необходимого количества витаминов. Потребность в витаминах учитывают в связи с концентрацией и наличием других элементов питания (В.Е. Улитко, В.В. Душкин, 2002; И.С. Шалатанов, 2004; Н.А. Попков и др., 2005).

Витамины входят в состав ферментных систем, поэтому витаминная недостаточность приводит к задержке синтеза ферментов. В результате происходит нарушение усвоения пищи и обмена веществ, что сопровождается отставанием в росте и развитии, снижением продуктивности повышением затрат корма на производство животноводческой продукции (А.П. Дмитроченко, 1972; В.А. Петровская, 1989; С.М. Дмитрук, 2003).

Витамины, не являясь основными компонентами корма, стимулируют увеличение продуктивности животных при условии сбалансированного и полноценного питания. При поступлении в организм способствуют росту и развитию, снижению затрат корма на единицу продукции, повышают общую физиологическую устойчивость организма (Вальдман, А.Р., 1977; М.П. Кирилов, С.В. Кумарин, В.Н. Виноградов, 1999; А. Киселев, 2004).

Включение в рационы балансирующих витаминных добавок позволяет без дополнительных затрат увеличить молочную продуктивность коров на 7-15%, повысить биологическую и питательную ценность молока, сократить сухостойный и межотельный периоды, снизить индекс осеменения в 1,5-2 раза, продлить срок хозяйственного использования животных (В.Г. Гугля, М.А. Наумова, И.К. Молчанов, 1981; Л.М. Двинская, Е.А. Петухова, 1986; Н.И. Клейменов, Я.П. Ярошкевич, А.А. Хорольский, 1988; Д. Грачев, С. Молодкин, 2004; А. Беликова, Е. Медвинская, О. Гермимович, 2005).

По данным В.Н. Букина (1966), витамин А выполняет существенную роль в обеспечении нормальной дифференциации эпителиальных тканей. При его недостатке плацента плохо развивается, что отражается на питании плода и даже может привести к его гибели. В яичниках наблюдается кистозное

перерождение фолликулов и распад яйцеклетки. Возникающая сухость слизистых оболочек эпителиальных покровов снижает барьерную функцию, что приводит к ослаблению устойчивости к инфекционным и другим заболеваниям (В.И. Родионов, В.А. Битюков, А.Л. Буланкин, 1983).

В регуляции фосфорно-кальциевого обмена в организме животных принимает витамин Д. При его недостатке у животных с мочой в больших количествах выделяются аминокислоты, нарушается усвоение кальция в кишечнике. В виде нерастворимых солей кальция выводится из организма с калом, уровень в крови его резко снижается, что приводит к искажению процесса костеобразования. Витамин Д предупреждает заболевание молодняка рахитом и тетанией, способствует росту не только костей, но и мягких тканей. Витамин Д способствует обеспечению организма животных фосфором за счет резорбции его в почечных канальцах и путем перевода из зернового корма фосфорной кислоты в свободную легко усвояемую форму. Он ускоряет выведение из организма свинца (Задерий И.И., 1962; Д.Я. Криницын, 1970; Журбенко А.И., 1983).

Витамин Е в организме животного выполняет роль биологического антиоксиданта и препятствует образованию ядовитых пероксидов при окислении непредельных жирных кислот. При недостатке витамина в организме накапливаются продукты окисления жиров, большое количество которых приводит к физиологическим нарушениям в мышечной, сосудистой и нервной тканях. Высокие концентрации витамина Е вызывают у животных угнетение роста и нарушение функции размножения (Баканов В.Н., Овсицер Б.Р., 1982; Бала Г.И., Гокуленко Б.Р., Руссу А.Д., 1983).

1.5 Использование озерных сапропелей в практике кормления крупного рогатого скота

Сапропель – илистые тонкоструктурные отложения в основном пресноводных водоемов, содержащие большое количество органических

веществ (лигнино-гумусовый комплекс, углеводы, битумы) в коллоидном состоянии и оформленных остатков водных организмов, некоторое количество неорганических компонентов биогенного происхождения и минеральных примесей привносного характера (Д.С. Шляпников, 1990).

Органическое вещество сапропелей в пересчете на сухую массу превышает 14 %, оно образуется внутри водоема и пополняется из зоны водосбора в виде растворенных соединений, органоминеральных компонентов и отдельных частиц. Органическое вещество сапропелей обогащено водородом, так как формирование его происходит в верхнем слое (пелогене) при недостатке или полном отсутствии кислорода. Автохтонные минеральные вещества сапропелевых отложений возникают в результате деятельности сапропелеобразователей внутри озера, аллохтонные – привносятся питающими водами. Обогащение сапропелей кремнием, кальцием, фосфором, железом, микроэлементами, физиологически активными веществами происходит в результате физических, химических и биологических процессов (Г.А. Евдокимова, 1986; Ш.Н. Жоробекова, 1987; Курмышева Н.А., Гришина Л.А., 1988).

По составу и происхождению сапропели принято подразделять на четыре типа: органический, кремнеземистый, карбонатный, смешанный. Содержание золы в органических сапропелях составляет не более 30%, в остальных типах - не более 85%. Диоксид кремния и карбонат кальция составляют более 30% от сухого вещества кремнеземистых и карбонатных сапропелей, сапропели смешанного типа содержат их в меньших количествах и включают оксид железа (III). Количество органического вещества в органических сапропелях колеблется в пределах 70-93, кремнеземистых и карбонатных - 15-60, смешанных – 43-58 % от сухого вещества. Для кормовых добавок пригодны сапропели органического, карбонатного и смешанного типов (Г.А. Бакуменко,

1961; Б.Н. Хохлов, 1984; Г.А. Евдокимова, 1988; В.Н. Бакшеев, 1989; Ходасевич А.В., 1989).

Основным материалом образования сапропеля считают простейшие водоросли и очень мелких водных животных. Анализ сапропелей на содержание микроэлементов показал, что они включают все жизненно важные микроэлементы (Mn, Co, Mo, Cu, V, F, Ji др.), которые выполняют роль активного комплекса ферментов и входят в состав металлопротеидов, обеспечивающих ход многих физиологических процессов в организме животных. Присутствие в сапропелях широкой гаммы микроэлементов обуславливает их высокую физиологическую ценность в практике производства кормовых добавок. В сапропелях содержится фосфор, сера, большое количество кальция, магния, калия, натрия, железа, меди, кобальта и других макро- и микроэлементов, большое количество каротина, витаминов С, Д, Е, В₁, В₂, В₆, В₁₂, фолиевая кислота, антибиотики и гормонородобные вещества. Как известно, входящие в состав сапропелей гуминовые кислоты активизируют физиологические процессы в живом организме, подавляют развитие вредоносных микроорганизмов и связывают токсины, повышают усвояемость рационов, а значит и продуктивность скота. В 1 кг высушенного сапропеля содержится от 45 до 200 г органического вещества, от 10 до 60 г белка, от 10 до 20 г кальция, от 2 до 3 г фосфора, от 5 до 12 мг кобальта, от 10 до 80 мг марганца, от 50 до 60 мг цинка, от 6 до 6 мг йода. Состав и биологическая ценность сапропеля позволяет назвать его минерально-витаминной подкормкой для сельскохозяйственных животных (К.Ю. Пакарските, 1962; И.Ф. Федотов, 1966, 1968; Е.Н. Масленникова, 1976; И.И. Лиштван, 1986; Е.А. Куракалова, 1989; В.Н. Бакшеев, 1998; Н.М.Черноградская, С.И.Степанова, 2010).

По сравнению с зерновыми кормами сапропели содержат в 70–90 раз больше кальция, в 200-300 раз больше железа, цинка, кобальта, йода – в 5-10 раз. Учитывая, что недостаточность этих элементов в рационах встречается

достаточно часто, озерные сапропели могут быть использованы как источник этих элементов. Органические сапропели ценнее других типов по энергетической ценности в 1,3-1,6 раз (Пестис В.К., 1997).

Органическое вещество сапропелей имеет большое разнообразие химического состава, что обусловлено протеканием сложных биохимических процессов при генезисе сапропеля. До сих пор практически отсутствуют исчерпывающие и детальные исследования органической составляющей сапропелей (Г.А. Евдокимова, 1986; С. Сурастинха, 2000).

В составе органического вещества сапропелей определены битумы, водорастворимые, легкогидролизующиеся и гуминовые вещества, целлюлоза, лигнин, липиды, ароматические эфиры, каротиноиды, ксантофиллы, спирты, кислоты, стеринны, производные хлорофилла, фосфолипиды, углеводороды. Состав углеводно-уроновой группы представлен гексозами (глюкоза, галактоза, манноза), пентозами (ксилоза, арабиноза) и уроновыми кислотами. В гидролизатах сапропелей идентифицированы аминокислоты, среди которых доминируют аспарагиновая и глутаминовая, глицин, пролин, L-α-аланин, гистидин, лизин, аргинин. Гуминовые кислоты обогащены аминокислотами, полипептидами, 5- и 6-членными азотсодержащими гетероциклами, пигментами, каротиноидами, витаминами, стеринами, металлопорфиринами. Данный спектр соединений определяет высокую биологическую активность как гуминовых кислот так и сапропеля в целом, что определило сферы использования последнего (С.С. Поваркова, 1962; Г.Н. Мешкова, 1969; Ф.А. Пунтус, 1976; Г.А. Евдокимова, 1981; Е.А. Рогозина, 1986; Е.А. Степанова, 1996, 1997; О.Д. Охочинская, 2000; В.В. Платонов, 2000, 2001; Пономарева М. А., 2002).

Сапропели органического типа содержат в 1,5–2 раза больше протеина (200 г сырого протеина на 1 кг сухого вещества) и аминокислот (54 г на 1 кг сухого вещества) по сравнению с другими, что говорит об участии в их

образовании животных организмов. Этот тип сапропеля ценнее ячменного зерна по данному компоненту в 1,5–1,7 раза. В карбонатном, кремнеземистом и смешанном сапропелях концентрация сырого протеина на 1 кг сухого вещества составляет 116, 97 и 117 г; общее количество аминокислот в 1 кг сухого вещества составляет 38, 27 и 30 г. В сапропелях содержится значительное количество жира, клетчатки и БЭВ. Исходя из этого, сапропелевые кормовые добавки можно использовать в качестве источника белка в рационах сельскохозяйственных животных (Г.А. Евдокимова, 1982; С.М. Подъяблонский, 1983; В.Н. Бакшеев, 1982, 1989; В.А. Ревяко, 2003; В.К. Пестис, 2004).

Уникальные сорбционные свойства сапропелей обусловлены микропористой открытой каркасной структурой. Благодаря строго определенным размерам пор внутренних полостей природные сапропели обладают молекулярно-ситовыми свойствами, являясь хорошими адсорбентами для многих неорганических и органических веществ, способны поглощать и выводить из организма токсические продукты пищеварения и токсические вещества, вносимые с кормом. Ионы аммония, образующиеся в результате гидролитического распада белка под действием рубцовой микрофлоры, проникают внутрь кристаллической решетки сапропеля и в дальнейшем медленно замещаются из нее ионами натрия, поступившими в преджелудки со слюной. Данное выравнивание концентрации аммиака в рубце животных способствует нормализации азотистого обмена, что оказывает положительное влияние на процессы метаболизма, и, как следствие, на повышении продуктивности животных (Т.П. Бородина, 1962; Г.Н. Мишин, 1966; Н.А. Севастьянова, 1966; Д.С. Орлов, 1981; И.П. Антонов, 1981; Е.С. Килина, 1994, 1997; В.К. Пестис, 1997; Вдовина Н.Н., 2013).

Содержащиеся в сапропелях минеральные и биологически активные вещества обуславливают активизацию физиологических процессов в организме животных, способствуют более полному усвоению питательных веществ

основного рациона. Включение в рационы скота сапропелевых кормовых добавок позволяет совершенствовать деятельность систем кроветворения и кровообращения, желудка, вследствие чего снижается заболеваемость, повышается устойчивость к неблагоприятным воздействиям внешней среды. Сапропель оказывает стимулирующее действие на половую систему коров, при этом повышается крупноплодность, многоплодность, сохранность молодняка. Животные, получающие в рационе сапропель, отличаются хорошим аппетитом, большой упитанностью, что ведет как к увеличению выхода мясной и молочной продукции на единицу корма, так и улучшению ее качества (П.Ф. Солдатенков, 1962; А.Д. Веселов, 1964; А.А. Ткаченко, 1965; Ю.Н. Кунгуров, 1969; Т.М. Тронова, 1993; В.К. Пестис, 2003, 2006; К.Н. Тан, 1970).

До 20% оксида фосфора (V) и более 20% оксида кальция сапропелей легко усваиваются организмом животных, так как входят в состав подвижных форм. Марганец, кобальт, медь, ванадий, молибден, йод, связанные с подвижными гуминовыми кислотами, активно вступают в обменные процессы.

Озерный сапропель является одним из источников биологически активных веществ, одним из которых являются гуминовые кислоты, составляющие 7-14% от массы органического вещества. Гуминовые кислоты благодаря специфическому химическому строению вступают во взаимодействие с холином, парааминобензойной кислотой, тиамином, рибофлавином, никотиномидом, пантотеновой кислотой, активизируя окислительно-восстановительные реакции и перенос кислорода и водорода в ткани. Гуминовые кислоты так же обладают ростостимулирующей активностью, фульвокислоты (3,1–6,4% от массы органического вещества) проявляют фунгицидную активность (Н.Т. Шабарова, 1950; Л.Н. Екатерина, 1986; С.Н. Чуков, 1995; Е.А.Добрук, 2009, 2010; W. Ziechmun, 1963; G. Ogner, 1970).

Присутствие в сапропеле гуминового комплекса нормализует физиологические механизмы и биохимические процессы пищеварения. Попадая

в желудок животных, органические кислоты способствуют поддержанию в нем кислой среды, набуханию белков и подготовке их к ферментативному воздействию. Этот процесс важен для молодняка крупного рогатого скота, так как уменьшается нагрузка на еще неокрепшую пищеварительную систему. Кислоты угнетают гнилостную микрофлору, устраняя причины возникновения бактериальных пищеварительных заболеваний (З.А. Касьянов, 1985; К.Д. Гутиков, В.К. Пестис, 2003).

Органические кислоты легко всасываются на всем протяжении желудочно-кишечного тракта и с кровью попадают во все органы и ткани, где принимают участие в цикле Кребса. Энергия, образующаяся в результате протекания реакций цикла трикарбоновых кислот, идет на обеспечение синтеза собственных веществ организма, и, как следствие, образование молока и мяса. То есть, дополнительное внесение в клетки органических кислот приведет к образованию дополнительного количества энергии в форме аденозинтрифосфата, синтезу дополнительного количества молока и увеличению прироста живой массы (В.А. Согин, 2000; Н.В. Кузнецова, 2008).

Сапрпель способствует нормализации обменных процессов у животных, устранению нарушений работы кишечника, регуляции его всасывающей способности. Он является уникальным по своим свойствам продуктом, в составе которого присутствует значительное количество аминокислот, в том числе незаменимых, и витаминов. Благодаря специфическому вкусу он способствует обильному слюноотделению, что благоприятно влияет на потребление корма. Сапрпель служит питательной средой для кишечных симбионтов, способствует созданию гликокаликса, блокирует антипитательные вещества, улучшает перистальтику кишечника, выводит из организма токсичные продукты, способствует увеличению поедаемости кормов и усвоению питательных веществ рациона, улучшению конверсии корма и

формированию устойчивого иммунного статуса животных (Н.Б. Заварзина, 1956; А.Г. Ахунов, 1977; Е.А. Добрук, В.К. Пестис, 2001).

Исследованиями Пестиса В.К. (2001, 2003) установлено, что сапропель обладает антиоксидантными свойствами, способствует сохранению в кормах каротина, препятствует окислению жиров. В научно-хозяйственных опытах на телятах молочного периода выращивания установлено, что применение гранулированного сапропеля позволяет увеличить скорость роста на 5-8 % с 3-кратной окупаемостью затрат по их применению.

По мнению Ткаченко А.А. (1965), сапропелевая подкормка улучшает функциональную деятельность сердца, легких и органов пищеварительной системы, стимулирует гемопоэз у телят. Им скармливали от 50 до 450 г сапропеля в сутки. В крови телят установлено больше эритроцитов, гемоглобина, что свидетельствует об улучшении белкового обмена. При проведении исследований на коровах использовали 1,5 кг сапропеля на голову в сутки при двукратном скармливании. В результате опыта от коров опытных групп получили на 15,1% больше молока и на 3,2% - жира.

Сапропелевые кормовые добавки оказывают положительное влияние на энергию роста телят, среднесуточные приросты которых были выше на 5,7–6,4%. Включение в состав рациона телят сапропелевой кормовой добавки в дозе 0,2 г/кг живой массы привело к активизации обменных процессов в организме телят, о чем свидетельствуют морфобиохимические показатели крови: повышение концентрации гемоглобина, эритроцитов, общего белка, щелочного резерва, кальция и фосфора в пределах физиологической нормы. Применение в кормлении телят биологически активных добавок благоприятно влияет на показатели их естественной резистентности. К концу эксперимента возросла бактерицидная активность на 5,32–5,46%, лизоцимная – на 0,78–0,80%. Среди телят, которые получали с ЗЦМ биологически активные добавки из сапропеля, не отмечено случаев их заболеваний. Введение в корма сапропеля

способствует снижению затрат кормов на единицу продукции (В.К Пестис, 2004).

Применение сапропеля в послеродовую стадию и в начале послеродового периода обеспечивает не только своевременное отделение последа, но и профилактирует репродуктивные расстройства. Отделение последа после отела происходит в 4 раза быстрее. Кроме того, отсутствуют случаи задержания последа. У животных в связи с более ранней нормализацией функционального состояния половой системы после родов первая стадия полового цикла наступает на 19-21 день, тогда как у животных контрольной группы на 68-79 день. Процент плодотворно осеменённых - 58, в контроле – 18 (А.Д. Веселов, 1964; А.Н. Елисеев, 1968; В.Н. Заяц, 2008).

Ю.Н. Кунгуров (1969) изучал эффективность подкормки телят от 2 до 6 мес. сапропелем оз. Большой Тараскуль Тюменской области на их рост и развитие. Количество скармливаемого сапропеля увеличивали от 100 до 200 г. Более высокие привесы телят и лучшие показатели крови доказали, что сапропель стимулировал усвоение питательных веществ рациона и рост подопытных животных. Среднесуточный прирост живой массы в сапропелевой группе был на 12% выше, чем в контрольной. У телят исчезали признаки рахита, лучше развивался скелет, падеж сократился больше, чем в 3 раза.

В.А. Ревяко и другие (2003) провели опыт по использованию органического сапропеля на 5-6 месячных телятах в течение 90 дней. Сапропель скармливали в смеси комбикормом в первый месяц по 500, во второй – по 750 и в третий – по 350 г на голову в сутки. В конце опыта среднесуточный прирост телят повысился до 803 г против 340 г в контрольной группе, не получавшей подкормки сапропелем. В среднем за весь период наблюдения суточный прирост телят опытной группы был выше на 19,6%.

Георгиевский В.И. и другие (1979) вводили в рацион 2 – 3 месячных бычков сапропель натуральной влажности в количестве 4 кг на голову в сутки в

смеси с концентратами. Начинали скармливание с 0,5 кг и ,постепенно добавляя по 0,5 кг, доводили до планируемой массы. Прирост живой массы опытных бычков был на 19 % выше контрольных, в их рубцовом содержимом было больше общего и белкового азота, в крови содержалось больше глюкозы общего белка и эритроцитов. Использование сапропеля позволило сократить затраты кормовых единиц на 1 ц прироста на 16 %. Установлено, что 8-ми месячные бычки могут поедать до 12 кг сапропеля на голову в сутки. Однако, большие дозы сапропеля угнетают рост молодняка, что связано с увеличением кислотности рубцового содержимого за счет большого поступления гуминовых кислот, и, как следствие, угнетения микрофлоры преджелудков, снижения гидролитической и биосинтетической активности (Н.Ф. Попов, 1962; П.А. Нелина, 1965, 1966, 1967; С.М. Подъяблонский, 1983).

Добрук Е.А. и В.К. Пестис (2001, 2005, 2006, 2008, 2009) утверждают, что добавка к рациону коров сапропеля повышает их молочную продуктивность и жирность молока. При скармливании коровам 1,2 – 2 кг сапропеля на голову в сутки удой повышался 242-293 кг, а жирность молока – на 0,19-0,20%. Увеличивалась также и концентрация каротина, витамина В₁₂. Сапропелевая добавка сдерживала снижение удоев и несколько повышала жирность молока. Авторы объясняют это наличием в сапропеле витаминов, микроэлементов, биогенных стимуляторов и гормоноподобных метаболитов, которые оказывают влияние на межклеточный обмен и продуктивность животных.

Углеводно-жировой обмен является самым уязвимым звеном в организме высокопродуктивных коров. Недостаток витамина В₁₂ в связи с недостатком кобальта в кормах приводит к его нарушению. Источником легкоусвояемого кобальта служит сапропель. С его участием в преджелудках жвачных происходит синтез витамина В₁₂, который в составе энзима изомеразы принимает участие в обмене пропионовой кислоты. Достаточное количество этого витамина способствует превращению пропионовой кислоты в гликоген и

обеспечению организма углеводами (С.И. Канопкайте, 1962; С.З. Гжицкий, 1966; М.М. Клинская, 1973; Ю.В. Феофилова, 2004).

Процесс жиροобразования связан с деятельностью щитовидной железы. Её угнетение (гипофункция) отрицательно отражается на жирномолочности, что чаще всего наблюдается в эндемических зонах, где в почве, кормах и воде не хватает йода. Урал является биогеохимической провинцией йодной недостаточности. Здесь весьма эффективное действие оказывает подкормка животных препаратами, содержащими йод в легкоусвояемой форме, в том числе сапропель и сапропелевые кормовые добавки. Установлено, что с повышением концентрации этого галогена в крови коров повышается содержание жира в молоке на 8, а белка – на 9% (Н.М. Костомахин, 2009).

При гранулировании сапропеля с травяной мукой значительно повышается ее пищевая и энергетическая ценность. Химический анализ гранул дает основание назвать их витаминно-минеральными концентратами. Они представляют комплекс витаминно-минеральных веществ и имеют высокую питательность. В 1 кг гранул в зависимости от их состава содержится от 777 до 1400 ккал обменной энергии и 50-80 г сырого протеина. Физико-химические свойства сапропеля при гранулировании сохраняются. Каротин в гранулах сохраняется более продолжительное время.

В органической части сапропелей содержатся легкогидролизуемые полисахариды (гемицеллюлозы) до 10-30%. Воздействием на сапропель соляной кислоты получают гидролизаты, используемые для производства кормовых дрожжей. Дрожжами полностью потребляются и аминокислоты гидролизата. Введение в рацион телят сапропелевого гидролизата повысило прирост живой массы телят на 13-17%, по сравнению с кормовой добавкой из исходного сапропеля.

В зависимости от физической формы минеральная подкормка может иметь различную степень поедаемости. В.Н. Бакшеевым (1982) был проведен

опыт по изучению влияния различных форм сапропелей на обменные процессы в организме телят в возрасте от 30 дней до 7 мес. Телята опытной группы получали брикетированный кремнеземистый сапропель при свободном доступе. В крови телок опытной группы был установлен более высокий уровень общего белка, альбуминов и глобулинов, общего азота, что свидетельствует о повышенном уровне обмена веществ. В рубце животных, получавших с кормом сапропель, содержалось большее количество общего и белкового азота, инфузорий, была значительно выше целлюлозолитическая активность, что способствовало более полному расщеплению клетчатки корма и большей концентрации ЛЖК в рубце. Тем не менее, содержание ЛЖК в крови телят опытной и контрольной групп находилось на одном уровне. Это свидетельствовало об активном усвоении продуктов рубцового метаболизма. Среднесуточный прирост телок опытных групп был выше на 10,7%. Добавка к рациону сапропеля увеличила переваримость и усвояемость почти всех питательных веществ корма. Отложение азота у телок, получавших с кормом сапропель оз. Червоное и оз. Вечер, было выше на 7,9-11,9%, коэффициент переваримости протеина – выше на 6,5-10,1%, жира – на 5,7 – 6,3%, клетчатки – на 1,7%, чем у животных контрольной группы (П.И. Жеребцов, 1964; П.А.Нелина, 1965, П.А.Нелина, 1967; Н.В Курилов, 1979; W. Pestis, 2001, 2003).

Резистентность новорожденных телят тесно связана с течением белкового, углеводного и минерального обмена у коров-матерей. Молозиво от таких коров содержит мало антител, лизоцима, молочнокислых бактерий. Некачественное и несбалансированное кормление коров и нетелей неблагоприятно отражается на внутриутробном развитии телят, понижая их иммунобиологические реакции и вызывая хронический токсикоз. Приплод рождается с недоразвитым железистым аппаратом желудочно-кишечного тракта, неполноценными процессами кроветворения. Это приводит к тяжелым заболеваниям в первые

дни жизни телят. Падеж молодняка увеличивается в несколько раз (Н.Ф. Попов, 1962; Н.А. Севастьянова, 1966).

Одним из важнейших стимуляторов развития животных в пренатальный и постнатальный периоды является кормление. Включение в рацион стельных коров 1 кг сапропеля из Чернобровского озера на голову в сутки способствовало рождению здоровых, более полновесных, хорошо развитых телят. При этом значительно сокращались количество заболеваний и отход молодняка. Коровы имели меньше заболеваний вымени и задержания последа, послеродовых заболеваний. В крови коров и телят сократилось количество кетоновых тел, оксимасляной кислоты, повысилось отношение сахара к ЛЖК. Это объясняется тем, что сахар принимает участие в окислении кетоновых тел в трикарбонном цикле (Г.А. Евдокимова, 1984; А Емельянов, 1988).

Е.И. Воцатынский (2004) сообщает, что экстракт сапропеля оказал положительное влияние на внутриутробное развитие телят. Телята при рождении имели вес на 4 кг больше, чем аналоги, полученные от коров, в рационе которых не было сапропеля. Телята «сапропелевых» групп были более жизнеспособными, хорошо росли и развивались. В их крови содержалось больше гамма-глобулинов. Это говорит о том, что комплекс микроэлементов сапропеля вызывает иммунобиологическую перестройку, тем самым повышая сопротивляемость организма к заболеваниям. Биологически активные вещества, витамины и минералы сапропелей стимулируют работу белоксинтезирующих органов коров-матерей, в результате чего увеличивается уровень содержания гамма-глобулинов в крови и молозиве, и тем самым повышается резистентность приплода животных.

Главными накопителями и депо минеральных веществ в организме являются кости. В них находится около 98% кальция, 78-80% фосфора и 70% магния от общего содержания их в организме. Структура минеральной части кости представлена гидроксиапатитом, имеющим кристаллическую решетку с

огромной поверхностью. Благодаря этому она легко отдает ионы, находящиеся на поверхности решетки, и поглощает их из притекающей крови. Использование минеральных веществ костей протекает за счет мобилизации ионов с поверхности гидроксиапатита и эндокринного механизма. При нарушении минерального гомеостаза с помощью эндокринного механизма происходит быстрое восстановление уровня минеральных веществ в крови. Коровы во время лактации и стельности отдают 40 % и более от общего содержания минеральных веществ в скелете (Н.Н. Кураленко, 2002).

Установлено, что сапропелевые кормовые добавки способствуют лучшей минерализации и повышению прочности костей. Бычкам на откорме скармливали вволю гранулированный сапропель озера Вечер начиная с 3-мес. возраста. В костях животных опытной группы содержалось больше кальция на 9,3, фосфора на 4,2%, чем в контрольной. Кости имели большее сопротивление (Т.А. Иванова, 1996).

У молодняка сельскохозяйственных животных процессы кроветворения протекают во всех костях. С возрастом в отдельных костях происходит перерождение красного мозга в желтый, и кровь образуется лишь в красном мозге плоских костей (ребер, грудины, позвонков, эпифезов длинных трубчатых костей).

Высокий уровень эритроцитов и гемоглобина в крови животных обеспечивает хорошее состояние костной ткани. Поддержание высокой концентрации эритроцитов и гемоглобина в пределах физиологической нормы возможно при подкормке животных сапропелем (Т.П. Бородина, 1962, П.Ф. Солдатенков, 1962).

Исследованиями ряда ученых установлено, что введение в рацион животных сапропеля стимулирует более раннее половое созревание, и проявление половой охоты, повышает плодовитость, крупноплодность (Ю.Н. Солдатенков, А.М. Холманова, 1986).

По мнению С.П. Петрова (1965), сапропель способствует увеличению первичных и находящихся в различной стадии созревания фолликулов в яичниках коров благодаря наличию в нем гормоноподобных веществ, оказывающих влияние на половую функцию животных. Авторы утверждают, что в натуральном сапропеле содержатся в основном эстрагенные гормоноподобные вещества и гонадотропные гормоны.

А.Н. Елисеев (1968) изучал действие сапропеля на оплодотворение, плодношение, растел, послеродовой период и наступление первого полового цикла после родов. Опытной группе коров дополнительно к основному рациону задавали сапропель в количестве 1,5 кг на голову в сутки, постепенно увеличивая дозировку до 3 кг. У коров, получавших минеральную добавку, послед отделялся через 1,5–3 часа после рождения плода, что было в 9 раз быстрее, чем у контрольных сверстниц, у 25% которых к тому же и наблюдалось задержание последа. У животных опытной группы нормализация матки и атрезия желтого тела проходила в 3 раза быстрее, половая охота наступала значительно раньше.

Использование в кормлении животных сапропелевых кормовых добавок восстанавливает воспроизводительную функцию при хронических катаральных эндометритах у 78, с персистентным желтым телом - у 87, с фолликулярными кистами - у 70% коров. Терапевтическое влияние сапропеля связано с его разносторонним патогенетическим действием на обменные процессы и ретикуло-эндотелиальную систему организма. При замедленной инволюции матки после растела, с задержкой лохий у всех коров течка наступила через 19 – 21 день. В яичниках установлен интенсивный рост фолликулов и формирование граафова пузырька, что позволяет рассчитывать на плодотворное осеменение через 21 сутки после отела (Ю.В. Василькова, 2003).

Корнилова М.Г. (1972), Курилов Н.В. (1978), Карабанов А.М. (1985), Шкрылев А. (2004), В.К. Пестис (2006) указывают на важность и

целесообразность использования сапропеля в качестве минеральной добавки животным для восполнения недостающих в рационе микроэлементов и нормализации обмена веществ в организме в связи с хроническим дефицитом йода, кобальта и меди.

Сапропель превосходит концентрированные, сочные и зеленые корма по содержанию серы в 2–3 раза. Сера входит в состав хондроитинсульфата, необходимого для кальцификации костной ткани. В виде неорганического сульфата она используется для синтеза сульфомукополисахаридов и других эфиров серной кислоты, и процесс его образования в организме представляет собой важную сторону окислительного обмена серусодержащих аминокислот. В составе органической части сапропеля содержится восстановленная форма серы, которая обеспечивает потребность животных в серусодержащих аминокислотах, выполняющих первостепенную роль в самых различных процессах жизнедеятельности организмов. Образование незаменимых аминокислот из неорганического сульфата сапропеля происходит под действием микроорганизмов в рубце жвачных животных (Е.Л. Харитонов, 2003).

Микрофлора преджелудков способна синтезировать заменимые и незаменимые аминокислоты. Микробиальный белок имеет относительно постоянный аминокислотный состав (Н.В. Курилов, 1971; А.Г. Ахунов, 1977).

Научными исследованиями И.Ф. Федотова (1962), И.А. Долгова (1974), Л.О. Марченко (1976) установлено, аминокислоты сапропеля регулируют микробный метаболизм в рубце и являются необходимыми элементами питания скота. Они частично предохраняют белки корма от гидролиза в преджелудках и тем самым способствуют лучшему их использованию.

Урал относится к эндемической зоне йодной недостаточности, а обеспеченность рационов коров этим элементом составляет всего 10,9%. В сапропелях содержание йода составляет 1,5-2,5 мг на 1 кг сухого вещества, что

превышает его содержание в зеленых, сочных и зерновых кормах в 5-8 раз. Недостаток поступления йода в организм приводит к уменьшению тиреоглобулина, обладающего функцией превращения каротина витамин А в стенке кишечника. Йод участвует в регуляции белкового, жирового и углеводного и водного обмена через тиреоидные гормоны. Его недостаток вызывает у коров остеопороз, нарушение воспроизводительной способности, аборт, рождение слабых и высокий отход новорожденных телят, снижает молочную продуктивность, жирность молока. Особенно чувствительны к недостатку йода в рационе высокопродуктивные животные, так как обмен веществ в их организме протекает на высоком уровне и с молоком выделяется большое количество этого галогена (30-130 мкг/л) (Н.В. Курилов, 1978).

1.6 Заключение по обзору литературы

В настоящее время основными продуктами скотоводства являются молоко и говядина, а вся зоотехническая работа сводится к получению от животных возможно большего количества относительно дешевой продукции высокого качества.

Исходя из выше изложенного, успех формирования желаемой продуктивности скота тесно связан с умением поддерживать обмен веществ в организме животного на должном уровне. Минеральные вещества являются одними из составляющих регуляторов обмена веществ и энергии в животном организме. Поэтому недостаток в рационе или нарушение соотношения отдельных минеральных элементов приводит к сбою в работе всех органов и систем организма.

Для нормирования рационов крупного рогатого скота по всем показателям промышленность выпускает огромное разнообразие кормовых добавок. Большинство из них имеют высокую стоимость и не могут быть приобретены хозяйствами из-за нестабильной финансовой ситуации. Это требует изыскания новых местных натуральных запасов сырья, способных в

значительной степени устранить дефицит минеральных элементов, витаминов и ряда органических соединений в рационах. Заменить дорогостоящие белково-минерально-витаминные добавки можно незаслуженно забытыми дешевыми и экологически чистыми природными веществами, одними из которых являются озерные сапропели и их производные. Они содержат в своем составе вещества, обладающие свойствами регуляторов физиологических процессов в организме. Исходя из вышеизложенного использование сапропеля и сапропелевой кормовой добавки сапроверм «Энергия Еткуля» в кормлении крупного рогатого скота является актуальным. Использование этих добавок в кормлении крупного рогатого скота позволяет увеличить производство молока и говядины, а также улучшить воспроизводительные способности коров.

Комплексного изучения выше указанных кормовых добавок на продуктивность и воспроизводительные способности крупного рогатого скота в сравнительном аспекте не проводилось. Это и послужило причиной выполнения данной работы.

2. Материал и методика исследований

2.1 Объект и условия проведения исследований

Экспериментальная часть работы была проведена в течение 2005 – 2014 гг. в условиях двух отделений ООО «Ясные Поляны» Троицкого района Челябинской области. Отдельные исследования были проведены в межкафедральной лаборатории и в лаборатории кафедры технологии производства и переработки продуктов животноводства Уральской государственной академии ветеринарной медицины, в биохимической лаборатории Консультативного диагностического центра Челябинской государственной медицинской академии, в межобластной ветеринарной лаборатории г. Челябинска, в биохимической лаборатории Троицкой ЦРБ и производственной молочной лаборатории ООО «Ясные Поляны».

Объектом исследования служили коровы и бычки симментальской породы австрийской селекции.

Материалом исследования служили сапропель и сапропелевая кормовая добавка сапроверм «Энергия Еткуля», который представляет собой гранулы сапропеля, покрытые снаружи оболочкой из вермикулита. В 100 г гранул содержится 79 г сапропеля и 21 г вермикулита. Препараты задавали внутрь в смеси с концентрированным кормом коровам опытных групп во время утреннего кормления.

Работа проведена в три этапа (схема научного опыта представлена на рисунке 1).

На первом этапе научного эксперимента по принципу аналогов с учетом возраста, живой массы, продуктивности за предыдущую лактацию, даты последнего отела были отобраны новотельные коровы, из которых сформированы 7 групп по 10 голов в каждой. Коровы были по 3 лактации, средней живой массой 600 кг, удой за предыдущую лактацию составил в среднем 4000 кг.

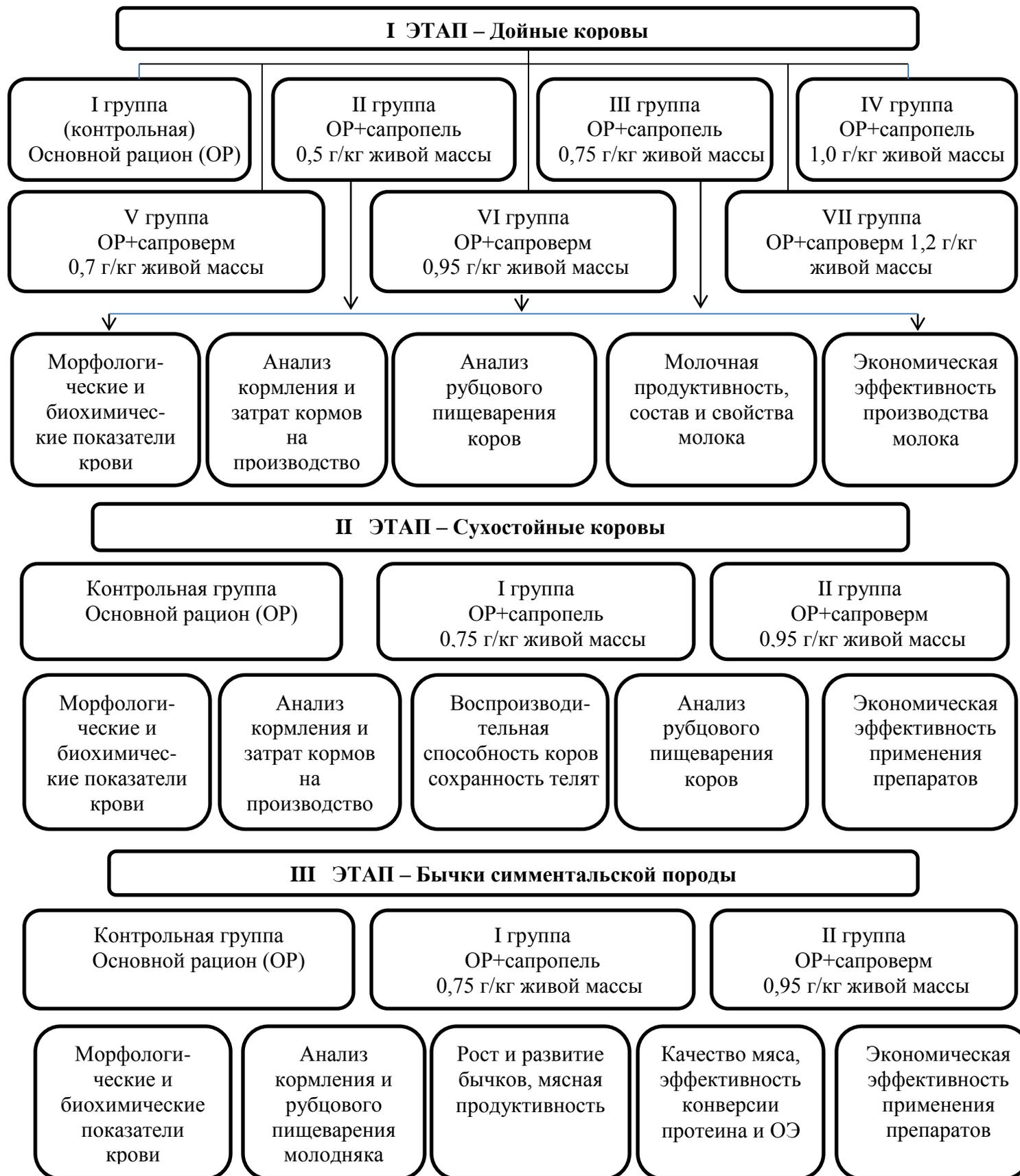


Рисунок 1 – Схема опыта

Условия содержания и кормления коров всех групп были идентичными. Кормовой рацион соответствовал нормам кормления крупного рогатого скота. Животные контрольной группы получали основной рацион, принятый в хозяйстве. Животным II, III и IV опытных групп в кормовой рацион добавляли 0,50; 0,75 и 1,00 г сапропеля на килограмм живой массы на голову в сутки. Коровам V; VI и VII опытных групп в кормовой рацион добавляли 0,70; 0,95 и 1,20 г сапроверма «Энергия Еткуля» на килограмм живой массы на голову в сутки. Добавки задавали один раз в день в смеси с концентрированными кормами во время утреннего кормления в течение 15 дней, затем делали 15-дневный перерыв. Введение в рацион препаратов проводили в течение трех месяцев начиная с 1-го месяца лактации.

Оценивали молочную продуктивность, состав, свойства и биологическую ценность молока, рассчитывали коэффициент молочности, количество молочного жира и белка. Исследовали рубцовое пищеварение, морфологические и биохимические показатели крови коров.

На втором этапе научного эксперимента по принципу аналогов с учетом возраста, живой массы, продуктивности за предыдущую лактацию, даты плодотворного осеменения были отобраны сухостойные коровы, из которых сформированы 3 группы по 20 голов в каждой.

Животные контрольной группы получали основной рацион, принятый в хозяйстве. Животным I опытной группы в кормовой рацион добавляли 0,75 г сапропеля на килограмм живой массы на голову в сутки. Коровам II опытной группы в кормовой рацион добавляли 0,95 г сапроверма «Энергия Еткуля» на килограмм живой массы на голову в сутки. Добавки задавали один раз в день в смеси с концентрированными кормами во время утреннего кормления в течение 15 дней, затем делали 15-дневный перерыв. Введение в рацион препаратов начали за два месяца до предполагаемого отела и проводили в течение двух месяцев. После отела дачу препарата прекратили.

Оценивали воспроизводительные способности, морфологические и биохимические показатели крови коров, рубцовое пищеварение, сохранность полученных телят в молочный период выращивания.

При установлении экономической эффективности сапропеля и сапроверма в повышении воспроизводительной функции коров использовали методику А.М. Чомаева (2011), согласно которой экономический ущерб, причиняемый бесплодием коров, складывается из потерь от недополученного теленка (НТ) и молока (НМ) в зависимости от продуктивности коров и продолжительности сервис-периода, а также затрат на кормовые добавки.

Полученных на данном этапе эксперимента телят (были взяты только бычки) разделили на 3 группы в зависимости от принадлежности к матерям. Телятам выпаивали молозиво, полученное от их матерей, а молоко – сборное от группы. Начиная с рождения, в течение 10-12-ти дней телят содержали в профилактории в индивидуальных клетках. После их переводили в телятник, где они находились в групповых клетках по 10 голов в каждой до 3-х месячного возраста. В профилактории и телятнике раздачу кормов производили вручную

На третьем этапе научного эксперимента по принципу аналогов с учетом возраста, происхождения, живой массы были сформированы три группы бычков (по 10 голов в каждой) шестимесячного возраста.

Бычки контрольной группы получали основной рацион, принятый в хозяйстве. Животным I опытной группы в кормовой рацион добавляли 0,75 г сапропеля на килограмм живой массы на голову в сутки. Бычкам II опытной группы в кормовой рацион добавляли 0,95 г сапроверма «Энергия Еткуля» на килограмм живой массы на голову в сутки. Добавки задавали один раз в день в смеси с концентрированными кормами во время утреннего кормления в течение 15 дней, затем делали 15-дневный перерыв. Введение в рацион препаратов проводили в течение всего периода исследований. При составлении кормовых

рационов для бычков использовали нормы ВИЖ и детализированные нормативы кормления (А.П. Калашников и др., 2003).

Прижизненную оценку роста и развития молодняка осуществляли по показателям живой массы, среднесуточного прироста массы тела и относительной скорости роста в отдельные возрастные периоды. Для изучения динамики линейного роста с целью установления особенностей развития телосложения бычков проводили измерение основных статей тела в возрасте 6, 12, 15 и 18 месяцев. Брели девять основных промеров, характеризующих общее развитие животных и наиболее полно отражающих мясную продуктивность молодняка (высота в холке, высота в крестце, глубина груди, ширина груди, обхват груди, косая длина туловища, ширина в маклоках, полуобхват зада и обхват пясти). На основании полученных данных вычисляли индексы телосложения: длинноногости, тазо-грудной, грудной, сбитости, перерослости, костистости и мясности.

Затраты кормов и питательных веществ в период проведения опыта устанавливали по количеству потребленных кормов животными (по каждой группе и в среднем одним животным) один роз в месяц за двое смежных суток по разности массы заданного корма и несъеденных остатков (А.И. Овсянников, 1976). Для определения питательной ценности кормов и количества фактически потребленных животными питательных веществ брали средние пробы кормов и их остатков. Контроль физиологического состояния животных осуществляли по морфологическим и биохимическим показателям крови.

Все животные в период исследований находились в одинаковых условиях кормления и содержания. В хозяйстве принята стойлово-лагерная система содержания. Все животные обеспечены типовыми помещениями, которые находились в удовлетворительном состоянии. Стены коровника побелены, уборка навоза производилась своевременно скребковыми транспортерами, приточно-вытяжная вентиляционная система функционировала исправно.

Основные параметры микроклимата (освещенность, температура, относительная влажность, движение и загазованность воздуха) были удовлетворительными. Животным был обеспечен надлежащий уход. Во всех помещениях постоянно поддерживали чистоту и порядок. Поение коров производили из автоматических поилок АП-2. Кормление двухразовое. Доили коров два раза в сутки на доильной установке с молокопроводом «Профимилк-стандарт 3.2». Санитарные требования и техника доения выполнялись удовлетворительно.

2.2 Методика проведения исследований

На 1 этапе исследований контролировали молочную продуктивность коров в течение лактации по результатам контрольных доек 3 раза в месяц. Рассчитывали коэффициент молочности, а также количество молочного жира и белка.

Отбор проб молока для проведения анализа проводили согласно ГОСТ 26809-86 «Молоко и молочные продукты. Правила приемки, методы отбора проб и подготовка проб к анализу».

Исследование молока на содержание жира, СОМО и определение плотности проводили на приборе Клевер 1М. Содержание в молоке общего белка, казеина и сывороточных белков определяли методом формольного титрования (ГОСТ 25179-90). Анализ аминокислотного состава молока проводили на аминокислотном анализаторе Т-339 путем ионообменной хроматографии. Титруемую кислотность молока устанавливали по Тернеру методом нейтрализации в присутствии фенолфтаалеина (ГОСТ 3624-92). Содержание лактозы в молоке определяли рефрактометрическим методом. Количество общего кальция в молоке определяли комплексометрическим методом по Вичеву и Каракашеву, неорганического фосфора – по восстановлению фосфорно-молибденовой кислоты.

Для определения морфо-биохимического статуса крови у пяти животных каждой группы брали кровь пункцией яремной вены утром до приема корма и воды по методике, описанной И.П. Кондрахиным (2004). Показатели исследовали перед постановкой на опыт и после прекращения дачи препаратов.

Содержание гемоглобина определяли гемоглобинцианидным методом (М.Л. Пименова, Г.В. Дервиз, 1974). Количество эритроцитов и лейкоцитов подсчитывали с помощью микроскопа и счетной камеры Горяева. Количество общего белка устанавливали в сыворотке крови рефрактометрическим методом на рефрактометре RL – 2 (И.П. Кондрахин, 2004). Разделение белков на фракции проводили нефелометрическим экспресс-методом. Содержание общего кальция в сыворотке крови определяли комплексометрическим методом по Уилкинсону, неорганического фосфора – колориметрическим методом по Кондрахину. Концентрацию мочевины в сыворотке крови определяли по методу И.П. Кондрахина (2004). Содержание общих липидов определяли фотоколориметрическим методом со смесью Бюра. Глюкозу в сыворотке крови устанавливали глюкозооксидантным методом при помощи стандартного набора «Глюкоза-ФКД» (В.В. Меньшиков, 1987). Содержание каротина в сыворотке крови определяли спектрофотометрическим методом. Активность ферментов переаминирования АСаТ (аспартатаминотрансфераза) и АЛаТ (аланинаминотрансфераза) определяли по методу Райтмана-Френкеля (В.С. Камышников, 2003).

Рубцовое содержимое у коров брали с помощью рото-пищеводного зонда. В качестве зевника использовали круглый деревянный брус с отверстием несколько большим диаметра зонда. Содержимое рубца получали самотеком. Образец содержимого рубца сразу же после взятия фильтровали через 4 слоя марли и консервировали 10 %-ным раствором формалина из расчета 5-6 капель на 20 мл содержимого.

В рубцовом содержимом определяли величину рН элекрометрическим методом при помощи рН – метра, концентрацию аммиака микродиффузным методом по Конвею, общую концентрацию летучих жирных кислот (ЛЖК) по методу Маркгама, процентное соотношение ЛЖК (уксусная, пропионовая, масляная) – хроматографическим методом, количество инфузорий подсчитывали под микроскопом в камере Горяева, общее количество бактерий подсчитывали под микроскопом в мазке содержимого рубца (И.П. Кондрахин, 2004). Целлюлозолитическую активность ферментов микрофлоры рубца определяли путем разницы в весе источника целлюлозы до и после инкубирования в содержимом рубца, амилолитическую активность устанавливали по количеству расщепленного крахмала в процентах путем определения оптической плотности исследуемого и контрольного растворов колориметрическим методом, протеолитическую активность – по убыли воздушно-сухой клейковины. Содержание в рубцовой жидкости общего и белкового азота определяли по Кьельдалю, небелкового – путем расчета разницы между общим и белковым азотом (И.П. Кондрахин, 2004).

Показатели воспроизводительной способности коров: сервис-период, период плодоношения, сухостойный и межотельный периоды изучали путем анализа данных журналов учета осеменения и отелов, племенных карточек животных. Коэффициент воспроизводительной способности и индекс осеменения высчитывали расчетным способом.

Сохранность телят определяли расчетным методом.

Прижизненную оценку роста и развития молодняка проводили по показателям живой массы, среднесуточного прироста массы тела и относительной скорости роста в отдельные возрастные периоды по формуле Броди и коэффициенту увеличения живой массы с возрастом. Взвешивание проводили утром до кормления.

Промеры телосложения животных брали при помощи мерной палки, циркуля и мерной ленты. На основе промеров рассчитывали индексы телосложения длинноногости, растянутости, сбитости, грудной, тазогрудной, перерослости, массивности, костистости и мясности.

Мясную продуктивность и качество мяса определяли в конце опыта путем проведения контрольных убоев по 3 головы из каждой группы. Убой и изучение продуктов убоя проводили согласно методике ВИЖа (1977) и ВНИИМП и ВНИИМС (1984). После убоя определяли массу туши и внутреннего жира, убойный выход, морфологический состав туши по методике П.А. Глаголева и В.А. Ипполитова (1977), химический состав средней пробы мяса и длиннейшей мышцы спины – по П.Х. Попандопуло и др. (1976).

Для химического анализа мясо отбирали из длиннейшей мышцы спины в области 9-10 ребра массой 400 г. В мясе определяли содержание влаги, белка, жира и золы. Энергетическую ценность мяса получали исходя из того, что 1 ккал соответствует 4,187 КДж.

В длиннейшей мышце спины определяли белково-качественный показатель (БКП) мяса путем соотношения триптофана к оксипролину. Содержание заменимых и незаменимых аминокислот определяли на аминокислотном анализаторе Т-339 путем ионообменной хроматографии (Л.В. Антипова, И.А. Глотова и др., 2001).

Кулинарно-технологические показатели: увариваемость определяли по методике ВНИИМСа, влагосвязывающую способность – планиметрическим методом прессования по Грау-Хамма в модификации Воловинской-Кельман.

Для комплексной оценки туш определяли показатель пищевой ценности.

Выход основных питательных веществ, конверсию протеина и энергии корма в пищевую белок и энергию съедобных продуктов убоя подопытных бычков определяли по методике ВАСХНИЛ (1983).

Экономическую эффективность применения препаратов определяли на основе учета всех затрат на производство продукции, выращивание и откорм животных, выручки от реализации, полученной чистой прибыли с определением уровня рентабельности согласно методических рекомендаций ВАСХНИЛ (1983).

Экспериментальные данные подвергали статистической обработке с вычислением биометрических констант (Н.А. Плохинский, 1969; Е.К. Меркурьева, 1970). Доверительную вероятность (Р) находили с учетом числа имеющихся наблюдений по таблице Стьюдента.

3. Молочная продуктивность и качество молока коров симментальской породы при включении в рацион сапропеля и сапроверма «Энергия Еткуля» (1 этап исследований)

3.1 Характеристика сапропеля и сапроверма «Энергия Еткуля»

Сапропель в качестве источника биологически активных веществ можно использовать в чистом виде и в смеси с другими компонентами. Использование сапропеля как основы для приготовления кормовых добавок является удобным и целесообразным, так как упрощает его практическое применение и даёт возможность промышленного использования.

Нами разработан рецепт сапропелевой кормовой добавки сапроверм «Энергия Еткуля», состоящей из 79 % сапропеля оз. Оренбург Еткульского района Челябинской области и 21% вспученного вермикулита. Учитывая, что главным компонентом кормовой добавки является сапропель, нами исследован его химический состав и питательная ценность (табл. 1).

Таблица 1 – Химический состав и питательная ценность сапропеля и сапроверма «Энергия Еткуля»

Показатель	Кормовая добавка	
	Сапропель	Сапроверм «Энергия Еткуля»
1	2	3
Органическое вещество, %	56,30	40,00
Сырой протеин, %	11,40	8,09
Сырой жир, %	0,24	0,17
Сырая клетчатка, %	30,63	21,75
Сырая зола, %	50,97	52,39
Кормовых единиц	0,10	0,07
Сумма заменимых аминокислот, г/кг	32,5	23,08
Сумма незаменимых аминокислот, г/кг	20,67	14,68

Продолжение таблицы 1

1	2	3
Каротин, мг/кг	20,00	14,20
Тиамин (В ₁), мг/кг	4,65	3,30
Рибофлавин (В ₂), мг/кг	3,48	2,47
Цианкобаламин (В ₁₂), мг/кг	65,89	46,78
Кальций, г/кг	148,00	158,18
Фосфор, г/кг	2,50	1,78
Калий, г/кг	3,09	3,25
Железо, г/кг	1,44	2,27
Сера, г/кг	3,02	2,14
Азот, г/кг	1,67	1,18
Медь, мг/кг	24,10	17,11
Цинк, мг/кг	59,70	42,39
Марганец, мг/кг	316,00	316,20
Кобальт, мг/кг	9,13	6,48
Йод, мг/кг	19,70	13,98

Химический состав сапропеля колеблется в значительных пределах и зависит главным образом от географических условий местности его залегания. Результаты исследований сапропеля озера Оренбург свидетельствуют о том, что в его составе содержится целый ряд органических и неорганических соединений, в том числе биологически активных, необходимых для жизнедеятельности животного организма, что дает возможность использовать его в качестве кормовой добавки.

Органическое вещество в сапропеле составляет более половины сухого вещества и имеет достаточно высокое содержание сырого протеина и сырой клетчатки.

Аминокислотный состав сухого вещества сапропеля представлен 61 % заменимых и 39 % незаменимых аминокислот.

Сухое вещество сапропеля содержит значительное количество каротиноидов и витаминов группы В. При этом каротиноиды представлены преимущественно β-каротином, являющимся провитамином А. Присутствие витаминов группы В в сапропеле повышает его биологическую ценность как кормовой добавки.

Сапропель характеризуется высоким содержанием сырой золы, а также отдельных макро- и микроэлементов, что послужило основой для использования сапропеля в качестве минеральной подкормки. Основным минеральным компонентом в сапропеле оз. Оренбург является карбонат кальция. Фосфор представлен в виде фосфат-ионов и фосфопротеидов.

Сочетание сапропеля и вспученного вермикулита в соотношении 70:30 позволило получить кормовую добавку сапроверм «Энергия Еткуля». Включение в состав сапропелевой кормовой добавки вермикулита было вызвано необходимостью обогащения рационов крупного рогатого скота микроэлементами и позволило повысить их содержание в добавке по сравнению с чистым сапропелем.

3.2 Условия содержания и кормления дойных коров

Исследования проводили на базе молочного комплекса ООО «Ясные Поляны» Троицкого района Челябинской области. В хозяйстве принята стойлово-лагерная система содержания. Все животные в период исследований находились в одинаковых условиях кормления и содержания. Коров содержали в типовом четырехрядном помещении из кирпича и бетона, которое находилось в удовлетворительном санитарно-гигиеническом состоянии. Вместимость 400 голов, содержание привязное. Соломенную подстилку в стойлах заменяли ежедневно. Стены коровника оштукатурены и побелены, пол в стойлах

деревянный, в проходе – бетонный. Уборка навоза производилась своевременно скребковыми транспортерами, приточно-вытяжная вентиляционная система функционировала исправно. Основные параметры микроклимата (освещенность, температура, относительная влажность, движение и загазованность воздуха) были удовлетворительными. Животным был обеспечен надлежащий уход. Во всех помещениях постоянно поддерживали чистоту и порядок. Поение коров производили из автоматических поилок АП-2. Кормление двухразовое. Доили коров два раза в сутки на доильной установке с молокопроводом «Профимилк-стандарт 3.2». Санитарные требования и техника доения выполнялись удовлетворительно.

В период раздоя коровы испытывают большое напряжение обменных процессов в организме и нуждаются в особенной организации кормления с учетом интенсивности процесса молокообразования. В это время на синтез молока тратится гораздо больше энергии, чем содержится в кормах. Недостаток энергии восполняется организмом за счет распада запасов питательных веществ, накопленных во время сухостойного периода (А.П. Калашников, 2003).

Для достижения высокого уровня молочной продуктивности необходимо в достаточной степени обеспечить коров энергией и питательными веществами. С повышением удоя должна увеличиваться и концентрация энергии в 1 кг сухого вещества рациона. С целью снижения дефицита энергии и получения максимальной продуктивности в первые 100 дней лактации в рацион вводят корма, богатые энергией, - комбикорма, зеленую массу и применяют авансированное кормление (Н.Г. Макарецв, 2007).

Исследования проводили в пастбищный период. Животные находились в летнем лагере вблизи фермы, где для их отдыха оборудованы навесы. Поение и кормление коров в лагере осуществлялось из групповых поилок и кормушек.

Хозяйственный рацион в летний период содержал 2,21% грубых кормов, 72,70% сочных, 25,09% – концентрированных. Тип кормления травянистый (рис. 1). В период раздоя с целью получения максимальной молочной продуктивности использовали авансированное кормление. Концентрированные корма задавали в зависимости от уровня молочной продуктивности.

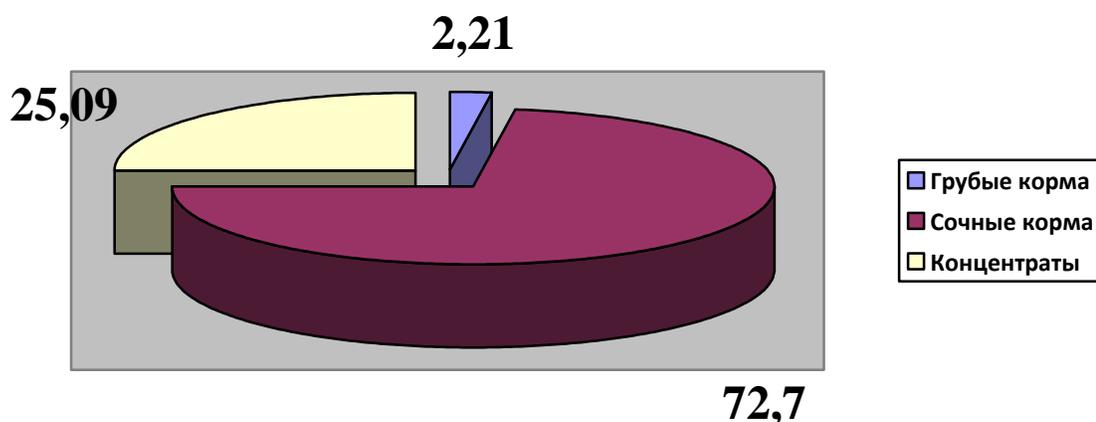


Рисунок 1 – Структура рациона коров в период раздоя, %

В период исследовательской работы животные всех групп вволю получали траву (зеленую массу), 4,5 кг сена злаковых культур, 3,5 кг дерти зерновых, 0,7 кг патоки на голову в сутки. В дополнение к основному рациону коровы II, III и IV опытных групп получали сапропель месторождения озера Оренбург Еткульского района Челябинской области в количестве 0,5 г/кг (II группа), 0,75 г/кг (III группа), 1,0 г/кг (IV группа) живой массы на голову в сутки. Коровам V, VI и VII опытных групп к основному рациону добавляли сапроверм «Энергия Еткуля» (сапроверм) в количестве 0,7 г/кг (V группа), 0,95 г/кг (VI группа), 1,2 г/кг (VII группа) живой массы на голову в сутки.

Сапропель и сапроверм задавали в смеси с концентрированным кормом во время утреннего кормления в течение 15 дней. Введение в рацион добавок проводили в указанной последовательности трижды с интервалом между введением в рацион добавок 15 дней.

В таблице 2 представлен рацион коров с учетом поедаемости кормов, их химического состава в период раздоя.

Полноценность кормления и достижение высокого уровня продуктивности обуславливается наличием в рационах определенного количества энергии, удовлетворяющего природные потребности животного. При балансировании рационов учитывают содержание сухого вещества, концентрацию энергии и питательных веществ (А.П. Калашников, 2003).

Количество сухого вещества, поступившего с кормом, определяет поступление физиологически полезной энергии в организм животного. Оптимальное его количество способствует нормальному течению процессов пищеварения, высокой переваримости и использованию питательных веществ. Недостаток или избыток приводит к чрезмерному замедлению или ускорению продвижения химуса по пищеварительному тракту, что в итоге приводит к ухудшению усвоения корма.

Во время проведения исследований потребность животных в сухом веществе была удовлетворена, что подтверждается его оптимальным количеством на 100 кг живой массы – 3,72 кг при норме 3,64 кг.

Концентрация обменной энергии в сухом веществе рациона составила 9,52 МДж при норме 9,12 МДж.

По мнению Г.А. Ярмоц (2014), уровень содержания протеина оказывает значительное влияние на полноценность рациона и улучшение использования питательных веществ кормов. Сухое вещество рациона содержало 13,92% сырого протеина. В расчете на одну энергетическую кормовую единицу приходилось 96,08 г переваримого протеина. Сахаро-протеиновое отношение равно 0,79 при норме 0,8-1,0, что оказывает благоприятное влияние на рубцовое пищеварение и способствует повышению использования азота рубца.

Таблица 2 – Рацион кормления коров (по фактическому потреблению кормов в расчете на одно животное в сутки)

Показатель	Группа						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
Потреблено, кг:							
Зеленой массы	36,67	36,83	37,00	37,17	37,17	37,33	37,27
Сена злаковых культур	4,17	4,13	4,23	4,00	4,23	4,43	4,43
Дерти зерновых	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Патоки кормовой	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Соли поваренной, г	102	102	102	102	102	102	102
Динатрийфосфат, г	170	170	170	170	170	170	170
Мел, г	40	40	40	40	40	40	40
В рационе содержалось:							
ЭКЕ	17,55	17,56	17,68	17,57	17,73	17,90	17,89
Обменной энергии, МДж	175,42	175,58	176,74	175,66	177,22	179,02	178,86
Сухого вещества, кг	18,40	18,42	18,56	18,42	18,61	18,83	18,81
Сырого протеина, г	2483,60	2486,40	2503,34	2487,94	2510,48	2536,80	2534,28
Переваримого протеина, г	1685,79	1687,91	1698,57	1689,76	1703,33	1719,61	1717,93
Сырого жира, г	573,45	574,25	578,52	574,87	580,39	586,95	586,29
Сырой клетчатки, г	4766,55	4771,55	4814,91	4770,16	4831,57	4900,65	4894,77
Крахмала, г	2063,21	2063,89	2065,74	2064,95	2066,79	2069,39	2069,01
Сахара, г	1325,28	1327,12	1333,92	1329,50	1337,32	1347,32	1346,12
Кальция, г	104,73	104,81	105,64	104,75	105,95	107,27	107,17
Фосфора, г	72,59	72,59	72,85	72,53	72,94	73,38	73,35
Каротина, мг	86,90	86,10	88,10	83,5	88,10	92,10	92,10

В рационе коров содержание жира не превышало 3,26%, что положительно сказывается на процессах переваривания клетчатки. При этом уровень сырой клетчатки в сухом веществе составил 25,95% при норме 25%.

Отношение кальция к фосфору составило 1,45 при норме 1,2-2:1.

В период раздоя коровы контрольной и опытных групп съедали полностью концентраты – 3,5 кг, отходы промышленности (патоку кормовую) – 0,7 кг. Поедаемость остальных кормов коровами в контрольной и опытных группах была различной.

Так, животные, получавшие в дополнение к основному рациону сапрпель, съели больше относительно контрольных аналогов зеленой массы на 0,43 – 0,89%, сена злаковых культур – только в III группе на 1,43%. Животные II и IV опытных групп потребили сена меньше, чем коровы в контрольной группе на 0,96 и 4,08%. Животные, получавшие в дополнение к основному рациону сапроверм, съели больше, чем контрольные сверстницы, зеленой массы на 1,36 – 1,79%, сена – на 1,43 – 6,23%. Следует отметить, что большее количество съеденного корма было зафиксировано в III и VI опытных группах, которым в рацион вводили средние дозировки сапрпеля и сапроверма.

В зависимости от количества съеденного корма животные II, III и IV опытных групп получили больше относительно контрольной группы ЭКЕ на 0,05; 0,74 и 0,11%; V, VI и VII групп – на 1,02; 1,99; 1,93% соответственно. Животные, получавшие сапрпель, употребили с рационом больше, чем животные базового варианта, обменной энергии на 0,09 – 0,75%, сухого вещества – на 0,1 – 0,86%, переваримого протеина – на 0,12 – 0,75%, сырого жира – на 0,13 – 0,88%, сырой клетчатки – на 0,1 – 1,01%, сахара – 0,13 – 0,65%. При введении в рацион сапроверма коровы усвоили с кормами больше относительно контроля обменной энергии на 1,02 – 2,05%, сухого вещества –

на 1,14 – 2,33%, переваримого протеина – на 1,04 – 2,00%, сырого жира – на 1,21 – 2,35%, сырой клетчатки – на 1,36 – 2,81%, сахара – 0,90 – 1,66%.

Таким образом, рационы кормления коров по основным показателям соответствовали нормам кормления и удовлетворяли потребность организма в питательных веществах и энергии. Вводимые в рацион коров опытных групп сапропель и сапроверм способствовали улучшению аппетита, поедаемости кормов, нормализации процессов переваривания кормов, тем самым повышая эффективность использования питательных веществ рациона.

3.3 Молочная продуктивность, состав и физические свойства молока коров

Молочная продуктивность коров представляет собой один из важнейших селекционных признаков. Достижение высоких среднесуточных удоев в период раздоя и сохранение их на высоком уровне в течение лактации способствует увеличению уровня молочной продуктивности (В.И. Волгин, 2000; Ю.Н. Вальков, 2010; М. Ткеев, И. Крылова, А. Чомаев, 2011).

Правильное кормление животных при обеспечении необходимыми минеральными веществами остается главным условием получения высоких удоев. Введение в рацион коров в первые три месяца лактации сапропеля и сапроверма способствовало повышению среднесуточных удоев у животных опытных групп относительно их контрольных сверстниц, что говорит о более высокой степени раздоя (табл. 3).

Максимальный среднесуточный удой в среднем за лактацию установлен у животных VI опытной группы, которым вводили в рацион сапроверм в количестве 0,95 г/кг на голову в сутки. Он был выше, чем в контроле на 25,7%. При введении в рацион лактирующих коров различных доз сапропеля среднесуточные удои животных были ниже, чем в VI группе на 14,9% (II группа), 6,4% (III группа) и 9,8% (IV группа). Более эффективно использовали добавку животные, получавшие с кормом 0,75 г/кг сапропеля на голову в сутки.

Их удой был выше, чем в контрольной группе на 18,2%. Эта закономерность прослеживается по всем месяцам лактации.

Таблица 3 – Среднесуточные удои коров, кг (n=10, $\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Период	Группа						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
Через 30 дней исследований	14,5± 0,48	14,7± 0,59	15,3± 0,63	14,9± 0,65	15,5± 0,56	16,5± 0,53	15,9± 0,7
Через 60 дней исследований	17,1± 0,63	17,4± 0,61	18,2± 0,65	17,8± 0,65	18,6± 0,71	19,6± 0,64	18,7± 0,69
Через 90 дней исследований	17,8± 0,52	18,5± 0,55	19,4± 0,59	19,0± 0,61	19,6± 0,67	20,5± 0,62	19,9± 0,62
Через 100 дней исследований	16,5± 0,58	19,1± 0,67	20,6± 0,54	19,5± 0,57	20,8± 0,71	21,6± 0,65	21,1± 0,68
В среднем за лактацию	13,68± 1,19	14,97± 1,06	16,17± 0,99	15,67± 0,94	16,43± 0,95	17,20± 1,11	16,69± 0,95

На протяжении лактации интенсивность процессов образования молока существенно изменяется. Величина удоя за лактацию зависит и от постоянства лактационной кривой (В.И. Волгин, 2000).

До 100-го дня лактации, на который пришёлся максимальный удой (4 месяц), во всех группах животных, кроме контрольной, установлено увеличение молочной продуктивности. Далее до конца лактации идет закономерное снижение среднесуточных удоев. Такая закономерность обусловлена физиологическим состоянием животных в разные периоды лактации. Однако интенсивность изменения среднесуточных удоев по месяцам лактации в контрольной и опытных группах была различной (рис.2).

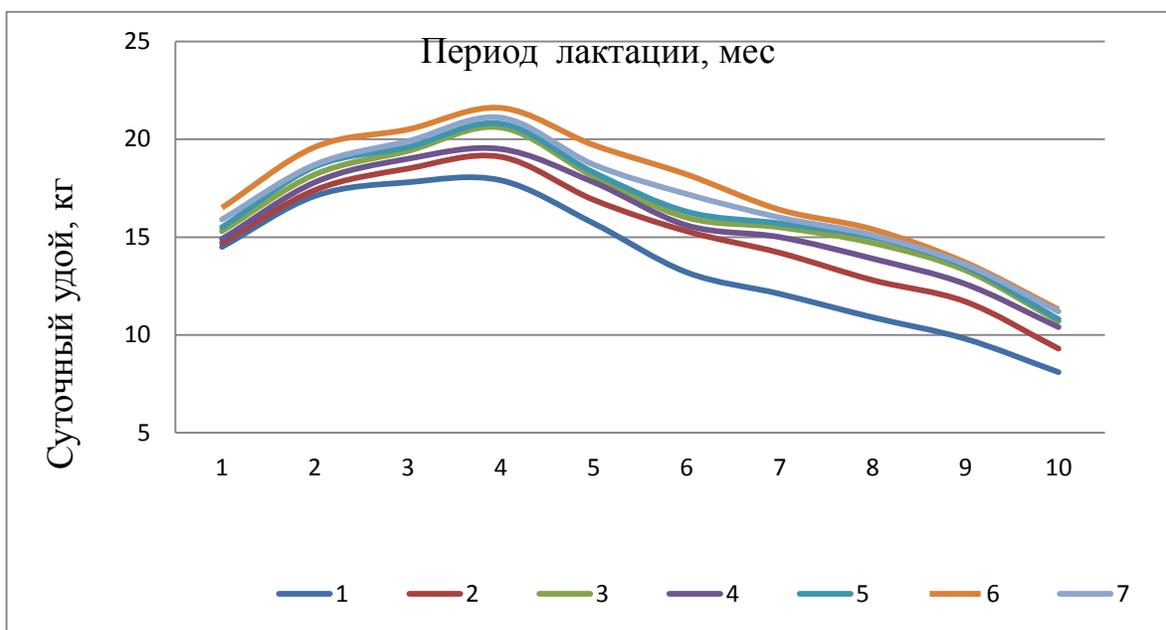


Рисунок 2 – Динамика среднесуточных удоев за лактацию, кг

Исходя из наших исследований, в первые 100 дней лактации происходит закономерное увеличение среднесуточных удоев у животных всех опытных групп. Наиболее стабильные удои отмечены у коров II, III и VII групп. Коровы I группы имели низкую устойчивую, II, VI и VII – высокую устойчивую, III, IV и V – также высокую, но неустойчивую лактационную кривую.

Одним из показателей учета и оценки молочной продуктивности является удои за 305 дней лактации (табл. 4). Скармливание животным сапропеля и сапроверма в смеси в концентрированных кормах позволило увеличить величину этого показателя у коров опытных групп. Наибольшее количество молока в целом за лактацию получено от коров VI группы, получавших с кормом 0,95 г/кг сапроверма на голову в сутки. Удой этих животных составил 5238,3 кг, что превышало контрольное значение на 25,9%. При введении в рацион коров сапропеля максимальное количество молока было получено от животных III группы - $4903,8 \pm 34,19$ кг молока, что на 17,9% больше, чем в контрольной и на 6,8% меньше, чем в VI группе.

Основными качественными показателями молока являются содержание в нём жира и белка. Жирномолочность коров – важнейший признак оценки животных по молочной продуктивности. С увеличением концентрации жира повышается питательная и энергетическая ценность молока и снижается его себестоимость.

Таблица 4 - Молочная продуктивность коров за 305 дней лактации, (n=10, $\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Показатель	Группа						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
Удой, кг	4159,2± 125,67	4544± 90,9*	4903,8± 74,19***	4743,1± 86,41**	4973,5± 98,65**	5238,3± 78,84***	5072,7± 103,43***
Массовая доля жира, %	3,85± 0,03	4,23± 0,05***	4,35± 0,07***	4,26± 0,04***	4,37± 0,05***	4,42± 0,07***	4,39± 0,06***
Массовая доля белка, %	3,21± 0,03	3,26± 0,02	3,33± 0,03*	3,29± 0,02*	3,34± 0,02***	3,38± 0,02***	3,35± 0,01***
Количество молочного жира, кг	160,31± 1,25	192,15± 2,81***	213,35± 3,17***	202,25± 3,87***	217,15± 3,78***	231,72± 4,40***	221,66± 3,22***
Количество молочного белка, кг	133,52± 1,06	148,09± 1,61***	163,79± 2,16***	156,17± 2,63***	166,15± 2,72***	177,16± 3,19***	169,92± 2,59***
Коэффициент молочности, кг	693,2± 3,03	753,57± 6,78***	811,89± 5,66***	791,84± 7,75***	818,01± 8,0***	858,74± 9,4***	842,64± 7,21***

Примечание здесь и далее: *P<0,05; **P<0,01; ***P<0,001

Самая высокая массовая доля жира установлена в молоке коров VI опытной группы (4,42 %), получавших с кормом сапроверм, что было выше, чем в контрольной группе на 14,8 пункта. Введение в рацион коров сапропеля способствовало несколько меньшему увеличению содержания жира в молоке коров II, III и IV групп. Однако, величина этого показателя была выше, чем у контрольных аналогов на 9,9; 13,0 и 10,6 пунктов. Разница по жирномолочности коров между III и VI группами составила 1,6 пункта. Мы считаем, что повышение жирности молока коров опытных групп связано с увеличением

интенсивности уксуснокислого брожения в рубце и, как следствие, возрастанием концентрации уксусной кислоты в рубцовом содержимом. Происходит это за счет внесения недостающих минеральных веществ в составе сапропеля и сапроверма, обладающих микропористой структурой и буферными свойствами.

Наряду с молочным жиром ценнейшей составной частью молока является белок. Использование при кормлении коров сапропеля и сапроверма оказало положительное влияние и на количественное содержание белка в молоке. Максимальная величина этого показателя установлена в VI опытной группе ($3,38 \pm 0,06\%$), что было выше, чем у контрольных сверстниц на 5,3 пункта. На фоне применения сапропеля лучшей белкомолочностью обладали коровы III группы. Массовая доля белка в их молоке была ниже, чем в VI группе на 1,5 пункта, но выше контрольного значения на 3,7 пункта.

При оценке экономической эффективности производства молока важным является определение количества молочного жира и белка, полученное от коров с молоком в целом за лактацию. Ежемесячный мониторинг содержания жира и белка в молоке позволил рассчитать данные показатели. Введение в рацион коров сапроверма (V, VI и VII группы) позволило получить наибольший выход молочного жира. Больше всего молочного жира получено от коров VI опытной группы, где использовали дозировку 0,95 г/кг живой массы сапроверма на голову в сутки, что составило 231,72 кг и было на 71,4 кг (или 44,5%) больше, чем у контрольных аналогов. От животных II, III и IV групп, которым скармливали в дополнение к основному рациону различные дозы сапропеля, получили молочного жира меньше, чем в V - VII группах, но значительно больше, чем в I (контрольной) группе. Наиболее эффективно эту добавку использовали коровы III группы, где животные получали дополнительно к рациону 0,75 г/кг живой массы сапропеля на голову в сутки. Количество

молочного жира здесь составило 213,35 кг, что меньше, чем в VI группе на 18,37 кг (или 8,6%), но выше, чем в контрольной группе на 53,04 кг или 33,09%.

Аналогичные изменения установлены и по выходу молочного белка: наименьшее его содержание было в контрольной группе – 133,52 кг. Во II, III и IV группах при использовании разных доз сапропеля молочного белка получили на 14,57; 30,27 и 22,65 кг, или на 10,9; 22,67 и 16,96%, больше соответственно. При введении в рацион скота сапроверма самое большое количество молочного белка получено в VI группе, что превышало величину этого показателя в III группе на 13,37 кг (8,16%), в контрольной группе – на 43,64 кг или 32,7%.

По коэффициенту молочности, или количеству молока на 100кг живой массы, можно определить направление продуктивности животных. Самый высокий коэффициент молочности при скармливании коровам разных доз сапропеля установлен у коров III группы. Он был выше, чем у контрольных аналогов на 118,69 кг. Введение в рацион сапроверма наилучший результат по этому показателю дало в VI группе. Коэффициент молочности здесь составил 858,74 кг и был выше, чем у животных контрольной группы на 165,54, третьей группы – на 46,85 кг.

Молоко представляет собой незаменимый продукт питания благодаря содержанию значительного количества питательных веществ, находящихся в доступной для усвоения организмом форме. Важным компонентом молока является белок. Он обладает высокой биологической ценностью, так как содержит незаменимые аминокислоты, которые принимают участие в построении клеток организма, ферментов, защитных тел, гормонов и т.д.

Протеин молока неоднороден и представлен казеином и сывороточными белками. Наибольший удельный вес, 75-85% от общего количества белков, имеет казеин. Биологическое значение его определяется содержанием в своем составе незаменимых аминокислот. Сывороточные белки имеют большое

физиологическое значение. Их количество является маркёром различных нарушений обмена веществ и, в целом, состояния здоровья животных.

Анализ фракционного состава белков молока показал, что скармливание животным сапропеля и сапроверма оказало положительное влияние на состав белка. Динамика содержания в молоке казеина и сывороточных белков представлена в таблице 5.

Использование сапропеля и сапроверма в кормлении скота привело к увеличению содержания казеина и некоторому снижению концентрации сывороточных белков в молоке коров опытных групп. Динамика концентрации данных компонентов аналогична изменению содержания общего белка.

Таблица 5 - Содержание в молоке коров казеина и сывороточных белков, % (n=10, $\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Показатель	Группа						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
Казеин, %	2,43± 0,02	2,52± 0,01***	2,59± 0,02***	2,55± 0,01***	2,61± 0,02***	2,66± 0,01***	2,62± 0,02***
Сывороточные белки, %	0,78± 0,02	0,74± 0,01*	0,74± 0,01*	0,74± 0,01*	0,73± 0,01**	0,72± 0,01***	0,73± 0,01**

При введении в рацион животных сапропеля лучший результат получен в III группе. Содержание казеина здесь было выше, чем у контрольных сверстниц на 6,6 пункта, а сывороточных белков – ниже на 5,4 пункта. Самое высокое содержание казеина (2,66%) и самая низкая концентрация сывороточных белков (0,72%) установлены в молоке коров VI группы, которые дополнительно к основному рациону получали 0,95 г/кг живой массы сапроверма на голову в сутки. Это значение было выше по казеину и ниже по сывороточным белкам, чем в III группе на 2,7 и 2,8 пункта; чем в контрольной – на 9,5 и 8,3 пункта. Колебания значений данных показателей между II и IV, V и VII группами были незначительными. Необходимо отметить, что концентрации сывороточных белков в молоке коров всех групп находились примерно на одном уровне.

Увеличение их вызвано повышением концентрации общего белка в молоке. При этом соотношение казеина и сывороточных белков находилось в пределах нормативных значений. Это говорит о положительном влиянии вводимых добавок на здоровье и продуктивность коров.

3.3.1 Содержание сухого вещества и сухого обезжиренного молочного остатка в молоке коров

Сухое вещество молока включает в свой состав все химические составные части: жир, белки, молочный сахар, минеральные вещества и др., которые остаются в молоке после удаления из него влаги. Уровень содержания сухого вещества и его компонентов в молоке определяет его питательную ценность, а также характеризует условия кормления и состояние здоровья животных. Резкое изменение его количества говорит о нарушении обмена веществ и заболевании коровы. Среднее содержание сухих веществ в молоке, заготавливаемом в различных регионах РФ, составляет 12,5% с колебаниями от 11% до 14%.

Динамика содержания сухого вещества в молоке коров за период исследований представлена в таблице 6.

Концентрация сухого вещества в молоке коров всех опытных групп уменьшалась до 90-го, в контрольной – до 100-го дня исследований. Затем величина данного показателя закономерно возрастала до конца лактации. Использование в рационе коров опытных групп сапропеля позволило увеличить количество сухого вещества в молоке коров II, III и IV опытных групп в среднем за лактацию на 2,7-5,5% по сравнению с контрольными аналогами. Наивысшим значение этого показателя было в III группе, где использовали среднюю дозу сапропеля. Скармливание животным сапроверма способствовало получению более высоких результатов. В молоке коров VI

группы установлен самый высокий уровень сухого вещества (13,25%), что было выше, чем в I группе - на 6,6 пункта, чем в III группе – на 1 пункт.

Таблица 6 - Содержание сухого вещества в молоке коров, % (n=10, $\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Период	Группа						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
Через 30 дней исследований	12,63± 0,07	13,02± 0,07**	13,20± 0,08***	13,08± 0,09**	13,28± 0,10***	13,40± 0,07***	13,33± 0,08***
Через 60 дней исследований	12,36± 0,11	12,88± 0,08***	13,02± 0,09***	12,94± 0,11**	13,14± 0,09***	13,23± 0,08***	13,17± 0,09***
Через 90 дней исследований	12,17± 0,12	12,72± 0,09***	12,86± 0,11***	12,76± 0,08***	12,93± 0,12***	13,02± 0,09***	12,99± 0,12***
Через 100 дней исследований	11,99± 0,09	12,78± 0,08***	12,96± 0,09***	12,85± 0,09***	13,04± 0,10***	13,14± 0,09***	13,06± 0,11***
В среднем за лактацию	12,43± 0,02	12,77± 0,05***	13,12± 0,05***	12,94± 0,06***	13,14± 0,06***	13,25± 0,05***	13,17± 0,06***

Сухой обезжиренный молочный остаток (СОМО) представляет собой наиболее ценную составную часть молока, а его количество характеризует биологическую ценность и натуральность молока. Содержание СОМО – величина более постоянная, чем содержание сухого остатка, и составляет в среднем 8-9%. Динамика содержания СОМО в молоке коров представлена в таблице 7.

Таблица 7 - Содержание сухого обезжиренного молочного остатка в молоке коров, % (n=10, $\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Период	Группа						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
Через 30 дней исследований	8,66± 0,03	8,74± 0,03	8,81± 0,03**	8,78± 0,03*	8,85± 0,03***	8,89± 0,03***	8,87± 0,04**
Через 60 дней исследований	8,57± 0,06	8,68± 0,03	8,75± 0,04*	8,72± 0,03**	8,79± 0,04**	8,82± 0,04***	8,80± 0,05*
Через 90 дней исследований	8,48± 0,05	8,61± 0,03*	8,68± 0,04**	8,64± 0,03**	8,71± 0,04***	8,75± 0,04***	8,73± 0,05**
Через 100 дней исследований	8,43± 0,07	8,64± 0,05*	8,71± 0,05**	8,68± 0,05**	8,75± 0,06**	8,79± 0,05***	8,76± 0,07*
В среднем за лактацию	8,54± 0,02	8,58± 0,01*	8,74± 0,03**	8,68± 0,03*	8,78± 0,05*	8,82± 0,04***	8,79± 0,04***

Количество СОМО в молоке коров опытных групп падало до 90-го дня и возрастало к 100-му дню исследований, тогда как в контрольной группе

величина данного показателя продолжала снижаться до 100-го дня исследований. Это связано с особенностями продуктивности и синтезом различных компонентов молока в определенные периоды лактации. Введение в рацион животных сапропелля и сапроверма способствовало увеличению уровня содержания СОМО в молоке коров опытных групп по сравнению с контрольными аналогами.

Среди животных, которым скармливали различные дозы сапропелля, самая высокая концентрация сухого обезжиренного молочного остатка установлена в молоке коров III опытной группы. Величина этого показателя составила 8,74% и была выше, чем в I группе на 2,3 пункта. При скармливании животным сапроверма наилучший результат достигнут в VI опытной группе, где количество сухого обезжиренного молочного остатка в молоке коров составило 8,82%, что на 0,9 и 3,3 пункта превышало величину данного показателя в 3 и контрольной группах.

3.3.2 Динамика содержания жира в молоке коров

Молочный жир содержит в своем составе полиненасыщенные жирные кислоты, благодаря чему обладает высокой пищевой и биологической ценностью, имеет нежную консистенцию, мягкость и своеобразный вкус, легко переваривается и усваивается организмом человека. Среди непредельных кислот он содержит в своем составе незаменимые жирные кислоты: линолевую, линоленовую и арахидоновую, которые организм человека не способен синтезировать из других кислот. Массовая доля жира в молоке коров является одним из показателей, по которым оценивают молочную продуктивность. Из результатов исследований видно, что количество жира в молоке коров изменялось в течение лактации и под действием введения в рацион животных сапропелля и сапроверма (табл. 8).

Таблица 8 – Содержание жира в молоке коров, % (n=10, $\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Период	Группа						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
Через 30 дней исследований	3,97± 0,04	4,28± 0,05***	4,39± 0,06***	4,30± 0,04***	4,43± 0,05***	4,51± 0,06***	4,46± 0,06***
Через 60 дней исследований	3,79± 0,06	4,20± 0,06***	4,27± 0,05***	4,22± 0,06***	4,34± 0,05***	4,41± 0,05***	4,37± 0,06***
Через 90 дней исследований	3,69± 0,05	4,11± 0,05***	4,18± 0,06***	4,12± 0,05***	4,22± 0,05***	4,27± 0,04***	4,26± 0,05***
Через 100 дней исследований	3,56± 0,04	4,14± 0,04***	4,25± 0,03***	4,17± 0,04***	4,29± 0,05***	4,35± 0,03***	4,30± 0,04***
В среднем за лактацию	3,85± 0,05	4,23± 0,05***	4,35± 0,07***	4,26± 0,04***	4,37± 0,05***	4,42± 0,07***	4,39± 0,06***

Из данных таблицы видно, что содержание жира в молоке коров закономерно изменялось в течение лактации. Во всех группах с увеличением удоя несколько снижалась массовая доля жира и наоборот, при понижении удоя концентрация жира повышалась. Такая закономерность объясняется физиологическим состоянием животных в определенные периоды лактации. Однако динамика изменения жирности молока была разная. В контрольной группе к 100-му дню исследований жирность молока упала на 6,1 пункта. При обогащении рациона животных сапропелем и сапровермом массовая доля жира в молоке коров всех опытных групп снижалась до 90-го дня и снова возрастала к 100-му дню исследований. В среднем же за лактацию содержание жира в молоке коров II, III и IV опытных групп было выше, чем в молоке контрольных сверстниц на 9,9, 13,0 и 10,6 пунктов соответственно. Среди этих животных самое высокое значение данного показателя установлено в III группе, что составило в среднем за лактацию $4,35 \pm 0,07\%$. Введение в рацион сапроверма

способствовало увеличению массовой доли жира в молоке коров V, VI и VII опытных групп на 0,46; 1,61 и 0,92 пункта по сравнению с 3 группой. Самый лучший результат среди этих животных получен в VI группе, в которой коровы получали среднюю дозу сапроверма. Жирность молока в этой группе составила в среднем за лактацию 4,42%, что было выше, чем у контрольных аналогов на 14,8 пункта.

Это говорит о том, что вводимые в рацион сапропель и сапроверм способствуют улучшению рубцового пищеварения. Нормализация пищеварения происходит за счет микроэлементов добавок путем стабилизации рН содержимого рубца, оптимизации условий деятельности пищеварительных ферментов, активизации функционирования микроворсинок, улучшения состояния слизистой оболочки и замедления продвижения химуса в кишечнике. В процессе переваривания корма из добавок медленно выделяются ионы аммония, поглощенные их кристаллической решеткой из содержимого рубца. Результатом этого является выравнивание концентрации аммиака в рубце, активизация процессов ферментации в рубце, и, как следствие, повышение количества бактерий и содержания летучих жирных кислот в рубцовом содержимом.

Следует отметить, что проведение исследований проходило в зоне Южного Урала, которая является геохимической провинцией йодонедостаточности. Недостаток поступления йода в организм приводит к уменьшению тиреоглобулина, обладающего функцией превращения каротина в витамин А в стенке кишечника. Йод участвует в регуляции обмена веществ, в том числе жирового, через тиреоидные гормоны. Его недостаток вызывает у коров снижение молочной продуктивности и жирности молока. Особенно чувствительны к недостатку йода в рационе животные в период раздоя, так как обмен веществ в их организме протекает на высоком уровне и с молоком выделяется большое количество этого галогена. В сапропеле содержание йода

составляет 1,5-2,5 мг на 1 кг сухого вещества, что превышает его содержание в зеленых, сочных и зерновых кормах в 5-8 раз.

Все это и привело к повышению массовой доли жира в молоке коров опытных групп.

3.3.3 Содержание белка и его состав

Белки являются важнейшей составляющей молока и выполняют в организме человека многообразные биологические функции: от структурной до защитной и регуляторной. Кроме того, молочный белок представляет собой основу для приготовления сыров и производства концентрированных молочных продуктов. Средняя массовая доля общего белка в молоке коров составляет 3,3% при колебаниях от 2% до 4,5%. Особый интерес при переработке молока вызывает высокое содержание белка при постоянной жирности. Увеличение белковомолочности позволит значительно повысить рентабельность производства молока.

Как видно из данных таблицы 9, в молоке коров контрольной группы происходило закономерное уменьшение массовой доли белка, что к 100-му дню исследований составило 6,4 пункта. Это связано со стадией лактации и повышением уровня удоя. Введение в рацион животных органо-минеральных добавок способствовало увеличению содержания общего белка на протяжении всего периода исследований. Во всех опытных группах величина данного показателя снижалась до 90-го, а к 100-му дню исследований снова возрастала. Самые большие изменения массовой доли общего белка в молоке коров установлены при скармливании сапропеля в III, а при скармливании сапроверма в VI группах. Уже через 30 дней исследований разница по сравнению с контролем составила 4,3 и 6,7 пункта, через 60 дней – 4,7 и 6,6 пункта, через 90 дней – 5,2 и 7,4 пункта, через 100 дней – 7,9 и 9,8 пункта. В среднем же за лактацию в молоке коров III и VI опытных групп содержание общего белка

было выше, чем в контрольной группе на 3,7 и 5,3 пункта соответственно. Причем преимущество по этому показателю имели животные, получавшие с кормом сапроверм. Они опережали своих сверстниц, получавших сапропель, на 1,5 пункта.

Таблица 9 - Динамика содержания общего белка в молоке коров, % (n=10, $\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Период	Группа						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
Через 30 дней исследований	3,26± 0,02	3,34± 0,02*	3,40± 0,02***	3,36± 0,02**	3,42± 0,02***	3,48± 0,01***	3,44± 0,01***
Через 60 дней исследований	3,18± 0,02	3,23± 0,02	3,33± 0,02***	3,27± 0,02*	3,34± 0,01***	3,39± 0,01***	3,35± 0,02***
Через 90 дней исследований	3,09± 0,01	3,18± 0,01***	3,25± 0,02***	3,22± 0,01***	3,27± 0,02***	3,32± 0,02***	3,28± 0,01***
Через 100 дней исследований	3,05± 0,01	3,21± 0,01***	3,29± 0,02***	3,24± 0,02***	3,30± 0,02***	3,35± 0,01***	3,31± 0,02***
В среднем за лактацию	3,21± 0,02	3,26± 0,02	3,33± 0,02***	3,29± 0,02*	3,34± 0,02***	3,38± 0,02***	3,35± 0,02***

Повышение массовой доли белка в молоке коров опытных групп связано с тем, что аминокислоты сапропеля регулируют микробный метаболизм в рубце и являются необходимыми элементами питания скота. Они частично предохраняют белки корма от гидролиза в преджелудках и тем самым способствуют лучшему их использованию. Кроме того микробиальный протеин был и остается важнейшим источником белка для коров, в том числе и на пике лактации. Вместе с жидким содержимым рубца и мелкими частицами корма микроорганизмы постоянно поступают в тонкий кишечник, где протеины, насыщенные необходимыми для образования молочного белка аминокислотами, хорошо усваиваются.

Определенный интерес имеет не только массовая доля общего белка в молоке коров, но и его фракционный состав. Главным белком коровьего молока является казеин, содержание которого колеблется от 2,1 до 2,9%, остальную его часть составляют сывороточные белки. Белковый состав молока не только отражает его биологическую и питательную ценность, он также имеет диагностическое значение, поскольку по соотношению белковых фракций можно судить о состоянии здоровья животного.

Динамика изменения массовой доли казеина в молоке коров аналогична изменению концентрации общего белка в молоке коров. В контрольной группе величина этого показателя снижалась до 100-го дня исследований, в опытных группах – до 90-го и к 100-му дню исследований вновь возрастала. Это связано с тем, что в данный период лактации получили наибольшее количество молока с меньшим количеством белка, в том числе казеина и сывороточных белков (табл. 10).

Наряду с тем, что общая тенденция изменения содержания казеина во всех группах одина, величина содержания основного белка в молоке коров контрольной и опытных групп отличается. Самое низкое содержание казеина установлено в молоке коров контрольной группы, что в среднем за лактацию составило $2,43 \pm 0,03$ %. При введении в рацион сапропеля у животных II, III и IV опытных групп произошло увеличение массовой доли казеина на 3,7; 6,6 и 4,9 пункта. То есть, использование средней дозы сапропеля было наиболее эффективным, так как дало наибольшее увеличение данного показателя. В V, VI и VII опытных группах, где дополнительно с рационом скармливали разные дозы сапроверма, концентрация казеина увеличилась по сравнению с III группой на 0,77; 2,7 и 1,2 пункта. То есть, оптимальной является средняя доза сапроверма, так как при ее изменении происходило снижение массовой доли казеина. В VI группе его содержание составило 2,66%, что было выше, чем у контрольных аналогов на 9,5 пункта.

Таблица 10 - Динамика содержания казеина в молоке коров, % (n=10, $\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Период	Группа						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
Через 30 дней исследований	2,47± 0,03	2,59± 0,02**	2,65± 0,02***	2,61± 0,01***	2,68± 0,01***	2,75± 0,01***	2,70± 0,01***
Через 60 дней исследований	2,41± 0,03	2,50± 0,02*	2,59± 0,02***	2,53± 0,02***	2,61± 0,02***	2,67± 0,03***	2,62± 0,02***
Через 90 дней исследований	2,34± 0,01	2,46± 0,01***	2,52± 0,02***	2,49± 0,02***	2,56± 0,02***	2,67± 0,02***	2,57± 0,02***
Через 100 дней исследований	2,30± 0,01	2,48± 0,01***	2,56± 0,02***	2,51± 0,02***	2,58± 0,02***	2,64± 0,01***	2,59± 0,02***
В среднем за лактацию	2,43± 0,03	2,52± 0,02*	2,59± 0,02***	2,55± 0,02**	2,61± 0,02***	2,66± 0,02***	2,62± 0,02***

Количество казеина в молоке является важным технологическим фактором при производстве кисломолочных продуктов и сыра. Следовательно, введение сапропеля и сапроверма в рацион коров позволяет улучшить технологические свойства молока.

Сывороточные белки составляют в среднем 0,6-0,8% от общего содержания белка в молоке. Они за счет содержания иммуноглобулинов выполняют защитную функцию, являясь носителями пассивного иммунитета. Лактоферрин и лизоцим относятся к ферментам молока и обладают антибактериальными свойствами. Лактоферрин и β -лактоглобулин переносят в кишечник новорожденного железо, связывает его и задерживает развитие нежелательной кишечной микрофлоры, α -лактоальбумин участвует в процессах активации синтеза белков молока.

Изменение концентрации сывороточных белков служит признаком изменения физиологического состояния, заболевания животного или снижения

продуктивности, поэтому определение массовой доли сывороточных белков имеет определенное практическое значение (табл. 11).

Таблица 11 - Содержание сывороточных белков в молоке коров, %
(n=10, $\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Период	Группа						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
Через 30 дней исследований	0,79± 0,002	0,75± 0,002***	0,75± 0,001***	0,75± 0,001***	0,74± 0,002***	0,73± 0,001***	0,74± 0,001***
Через 60 дней исследований	0,77± 0,001	0,73± 0,001***	0,74± 0,001***	0,74± 0,001***	0,73± 0,001***	0,72± 0,001***	0,73± 0,001***
Через 90 дней исследований	0,75± 0,001	0,72± 0,001***	0,73± 0,001***	0,73± 0,001***	0,71± 0,001***	0,71± 0,001***	0,71± 0,001***
Через 100 дней исследований	0,75± 0,001	0,73± 0,001***	0,73± 0,001***	0,73± 0,001***	0,72± 0,001***	0,71± 0,001***	0,72± 0,001***
В среднем за лактацию	0,78± 0,003	0,74± 0,003***	0,74± 0,003***	0,74± 0,002***	0,73± 0,002***	0,72± 0,002***	0,73± 0,002***

При рассмотрении динамики содержания сывороточных белков в молоке коров видно, что тенденция к уменьшению значения показателя сохраняется до 90-го дня исследований и варьирует с 0,71-0,75%. К 100-му дню исследований в молоке коров контрольной, III, IV и VI опытных групп массовая доля сывороточных белков остается на прежнем уровне, а во II, V и VII опытных группах – увеличивается на 0,01%. Изменение величины этого показателя в течение периода исследований во всех группах незначительно. Но введение в рацион коров опытных групп сапропеля и сапроверма привело к достоверному уменьшению концентрации сывороточных белков в молоке коров 2 – 7 групп. При введении в рацион животных сапропеля содержание сывороточных белков в молоке коров снизилось относительно контрольной группы на 5,1 пункта, сапроверма – на 6,4 пункта в V и VII группах и 7,7 пункта в VI группе.

Белки молока представляют собой высокомолекулярные органические вещества, молекулы которых построены из аминокислот. Белки являются структурной и функциональной основой жизнедеятельности организма, они обеспечивают рост, развитие и нормальное протекание обменных процессов в организме. Белки невозможно заменить другими веществами. В организме человека белки пищи расщепляются до аминокислот и кетокислот, которые в свою очередь принимают участие в синтезе новых аминокислот и необходимых организму белков. Эти аминокислоты называют заменимыми. Однако 8 аминокислот: изолейцин, лейцин, лизин, метионин, треонин, фенилаланин, триптофан и валин, не синтезируются в организме животных или образуются слишком медленно и в количествах, недостаточных для удовлетворения потребности в них животных. Эти аминокислоты называют незаменимыми. Белок считают полноценным, если в его состав входят все 8 незаменимых аминокислот. Он имеет практически стопроцентную усвояемость. Нормальная жизнедеятельность организма в значительной степени зависит от удовлетворения потребности в полноценном белке.

Аминокислоты выполняют в организме не только структурную функцию. Они принимают активное участие в биосинтезе многочисленных физиологически активных веществ и соединений: нуклеиновых кислот, пуриновых и пиримидиновых оснований, гормонов, креатина, карнитина, витаминов и многих других. Аминокислоты нужны для синтеза защитных веществ - антител. Они выполняют также роль транспортных систем в организме и определяют активность многих ферментов. Метионин принимает участие в синтезе адреналина и креатина в качестве поставщика метильных групп и является источником серы при образовании тиамина, а также способствует защите организма от отравления бактериальными эндотоксинами. Фенилаланин является предшественником ряда гормонов, треонин – витамина

V_{12} , валин участвует в синтезе пантотеновой кислоты. Аспарагиновая кислота повышает уровень использования кислорода сердечной мышцей.

Незаменимые аминокислоты в ходе биохимических процессов подвергаются необратимому дезаминированию, поэтому очень важно, чтобы они непрерывно поступали в организм с пищей.

В ходе наших исследований для оценки полноценности белка, был проведен анализ аминокислотного состава молока коров, результаты которого представлены в таблице 12.

Результаты исследований свидетельствуют о том, что молоко коров опытных групп было более полноценным по соотношению аминокислот. Так, введение в рацион животных сапропеля способствовало увеличению содержания незаменимых аминокислот в составе молочного белка коров опытных групп через 30 дней исследований на 2,8–4,2%, через 60 дней исследований на 5,5–7,2%, через 90 дней исследований - на 7,4–9,6% по сравнению с контролем. Животные, получавшие с кормом сапроверм, превосходили своих контрольных сверстниц по содержанию незаменимых аминокислот в составе молочного белка через 30 дней исследований на 5,3 – 6,8 %; через 60 дней исследований на 8,6 – 10,5 %; через 90 дней исследований на 11,6–13,6%. В то же время общее содержание и масса отдельных заменимых аминокислот в 100 г белка в этих группах во время проведения исследований падало. При этом изменялось и их соотношение. Увеличивалось содержание глутаминовой, аспарагиновой кислот, глицина, аргинина, аланина и гистидина, но падало содержание серина и тирозина по сравнению с содержанием данных аминокислот в составе молочного белка коров контрольной группы. Такая динамика изменения соотношения заменимых и незаменимых аминокислот и отдельных их представителей внутри групп прослеживается в течение всего периода исследований. Изменение соотношения заменимых аминокислот можно связать с их содержанием в составе вводимых добавок.

Таблица 12 – Аминокислотный состав белков молока, г на 100 г белка
(n=10, $\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Аминокислота	Группа						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
1	2	3	4	5	6	7	8
Через 30 дней исследований							
Заменимые, в том числе:	56,63	55,42	54,83	55,17	54,31	53,68	53,96
Глутаминовая кислота	14,98± 0,07	14,73± 0,06	14,57± 0,03***	14,65± 0,05**	14,43± 0,07***	14,26± 0,06***	14,33± 0,05***
Серин	8,49± 0,08	7,95± 0,09**	7,86± 0,06***	7,91± 0,08***	7,79± 0,09***	7,70± 0,08***	7,74± 0,07***
Аспарагиновая кислота	6,70± 0,05	6,72± 0,02	6,65± 0,01	6,69± 0,01*	6,58± 0,03	6,51± 0,02***	6,54± 0,03
Глицин	4,88± 0,04	4,84± 0,01	4,79± 0,02	4,83± 0,02	4,75± 0,02*	4,69± 0,01***	4,72± 0,03*
Аргинин	6,69± 0,05	6,64± 0,03	6,57± 0,02	6,61± 0,02	6,50± 0,03*	6,43± 0,04**	6,46± 0,03***
Тирозин	5,74± 0,05	5,30± 0,03***	5,24± 0,05***	5,28± 0,04***	5,20± 0,08***	5,13± 0,04***	5,16± 0,03***
Аланин	6,20± 0,02	6,21± 0,01	6,15± 0,01	6,18± 0,02	6,09± 0,02*	6,02± 0,01***	6,05± 0,02***
Гистидин	2,95± 0,01	3,03± 0,01***	3,00± 0,01*	3,02± 0,01***	2,97± 0,01	2,94± 0,01	2,96± 0,01
Незаменимые, в том числе:	43,37	44,58	45,17	44,83	45,69	46,32	46,04
Лизин	8,22± 0,04	8,46± 0,05*	8,56± 0,04***	8,49± 0,03***	8,63± 0,01***	8,73± 0,03***	8,68± 0,01***
Метионин+ цистин	3,79± 0,04	3,88± 0,03	3,94± 0,03*	3,91± 0,04	3,98± 0,02***	4,04± 0,02***	4,02± 0,01***
Треонин	3,92± 0,03	4,03± 0,02*	4,11± 0,03**	4,07± 0,01***	4,15± 0,05*	4,20± 0,03***	4,18± 0,04**
Валин	5,76± 0,02	5,89± 0,03	5,97± 0,03***	5,94± 0,03**	6,04± 0,02***	6,10± 0,03***	6,08± 0,04**
Лейцин	8,58± 0,05	8,74± 0,04	8,84± 0,05*	8,78± 0,03**	8,93± 0,05***	9,03± 0,06***	8,97± 0,06**
Изолейцин	5,72± 0,04	5,83± 0,03	5,89± 0,02***	5,86± 0,02**	5,95± 0,03***	6,02± 0,04***	5,99± 0,03***
Фенилаланин+ тирозин	6,61± 0,03	6,73± 0,04	6,81± 0,03**	6,75± 0,02**	6,89± 0,05**	6,99± 0,05***	6,95± 0,04***

Продолжение таблицы 12

1	2	3	4	5	6	7	8
Триптофан	0,77± 0,02	1,02± 0,01***	1,05± 0,02***	1,03± 0,01***	1,12± 0,02***	1,21± 0,02***	1,17± 0,02***
Через 60 дней исследований							
Заменимые, в том числе:	56,74	54,35	53,61	53,99	53,00	52,18	52,53
Глутаминовая кислота	14,95± 0,08	14,43± 0,08**	14,24± 0,09***	14,35± 0,09**	14,08± 0,10***	13,86± 0,12***	13,96± 0,11***
Серин	8,48± 0,07	7,79± 0,10**	7,69± 0,12***	7,74± 0,08***	7,60± 0,07***	7,48± 0,05***	7,53± 0,09***
Аспарагиновая кислота	6,72± 0,04	6,59± 0,02*	6,50± 0,03***	6,54± 0,02***	6,42± 0,05**	6,32± 0,06***	6,37± 0,04***
Глицин	4,81± 0,02	4,75± 0,01*	4,69± 0,01***	4,72± 0,03	4,63± 0,02***	4,56± 0,02***	4,59± 0,03***
Аргинин	6,68± 0,03	6,51± 0,02***	6,43± 0,03***	6,48± 0,01***	6,35± 0,05***	6,25± 0,06***	6,29± 0,04***
Тирозин	5,82± 0,06	5,20± 0,07***	5,12± 0,06***	5,16± 0,09***	5,07± 0,05***	4,99± 0,07***	5,02± 0,11***
Аланин	6,34± 0,06	6,09± 0,04*	6,01± 0,05**	6,05± 0,03***	5,94± 0,06**	5,85± 0,04***	5,89± 0,05***
Гистидин	2,94± 0,02	2,97± 0,01	2,93± 0,02	2,95± 0,01	2,90± 0,01	2,85± 0,01***	2,87± 0,01**
Незаменимые, в том числе:	43,26	45,65	46,39	46,01	47,00	47,82	47,47
Лизин	8,19± 0,05	8,62± 0,06***	8,75± 0,05***	8,67± 0,08**	8,84± 0,07***	8,98± 0,09**	8,93± 0,05***
Метионин+ цистин	3,69± 0,03	3,98± 0,04***	4,06± 0,03***	4,02± 0,05***	4,10± 0,04***	4,17± 0,04***	4,14± 0,03***
Треонин	4,03± 0,04	4,13± 0,03	4,23± 0,03**	4,19± 0,04	4,26± 0,04*	4,32± 0,05**	4,29± 0,05*
Валин	5,74± 0,07	6,04± 0,05*	6,11± 0,06**	6,08± 0,06*	6,21± 0,07**	6,31± 0,08***	6,25± 0,05***
Лейцин	8,56± 0,06	8,91± 0,08	9,03± 0,07**	8,97± 0,06**	9,14± 0,08***	9,28± 0,09***	9,22± 0,10***
Изолейцин	5,70± 0,05	5,96± 0,04**	6,04± 0,03***	6,00± 0,05	6,12± 0,04***	6,20± 0,06***	6,16± 0,03***

Продолжение таблицы 12

1	2	3	4	5	6	7	8
Фенилаланин+ тирозин	6,59± 0,06	6,89± 0,07	6,98± 0,06**	6,92± 0,05**	7,08± 0,08**	7,24± 0,06***	7,19± 0,05***
Триптофан	0,76± 0,03	1,12± 0,02***	1,19± 0,03***	1,16± 0,05***	1,25± 0,02***	1,32± 0,03***	1,29± 0,01***
Через 90 дней исследований							
Заменимые, в том числе:	56,87	53,66	52,74	53,13	51,86	51,02	51,37
Глутаминовая кислота	15,04± 0,11	14,26± 0,10***	14,01± 0,12***	14,12± 0,11***	13,78± 0,14***	13,56± 0,11***	13,65± 0,09***
Серин	8,51± 0,08	7,69± 0,08***	7,56± 0,07***	7,62± 0,10***	7,44± 0,07***	7,32± 0,08***	7,37± 0,09***
Аспарагиновая кислота	6,75± 0,05	6,50± 0,03***	6,39± 0,05***	6,44± 0,06*	6,29± 0,06***	6,18± 0,04***	6,23± 0,07***
Глицин	4,90± 0,05	4,69± 0,03**	4,61± 0,04***	4,65± 0,03***	4,53± 0,05***	4,46± 0,04***	4,49± 0,05***
Аргинин	6,74± 0,05	6,43± 0,05**	6,32± 0,06***	6,36± 0,04***	6,21± 0,06***	6,11± 0,08***	6,15± 0,07***
Тирозин	5,70± 0,06	5,13± 0,05***	5,04± 0,06***	5,08± 0,04***	4,96± 0,07***	4,88± 0,06***	4,91± 0,09***
Аланин	6,26± 0,06	6,02± 0,05	5,91± 0,04***	5,96± 0,06*	5,81± 0,07**	5,72± 0,08***	5,76± 0,05***
Гистидин	2,96± 0,02	2,94± 0,01	2,89± 0,01**	2,91± 0,02	2,84± 0,02**	2,79± 0,01***	2,81± 0,01***
Незаменимые, в том числе:	43,13	46,34	47,26	46,87	48,14	48,98	48,63
Лизин	8,16± 0,08	8,75± 0,06***	8,91± 0,09***	8,83± 0,08***	9,07± 0,09***	9,13± 0,07***	9,11± 0,06***
Метионин+ цистин	3,61± 0,05	4,12± 0,04***	4,19± 0,03***	4,16± 0,02***	4,30± 0,04***	4,38± 0,03***	4,34± 0,05***
Треонин	4,11± 0,03	4,19± 0,05	4,25± 0,04	4,21± 0,03	4,35± 0,04**	4,40± 0,03***	4,37± 0,05*

1	2	3	4	5	6	7	8
Валин	5,78± 0,05	6,09± 0,06*	6,19± 0,05***	6,14± 0,06**	6,22± 0,07**	6,30± 0,06***	6,25± 0,05***
Лейцин	8,53± 0,08	8,99± 0,07**	9,17± 0,09***	9,09± 0,08***	9,28± 0,10***	9,45± 0,08***	9,39± 0,12***
Изолейцин	5,67± 0,04	6,03± 0,05***	6,21± 0,06***	6,17± 0,02***	6,31± 0,03***	6,39± 0,04***	6,34± 0,02***
Фенилаланин+ тирозин	6,54± 0,06	7,00± 0,08**	7,10± 0,07***	7,06± 0,09**	7,27± 0,06***	7,56± 0,09***	7,47± 0,11***
Триптофан	0,73± 0,03	1,17± 0,02***	1,24± 0,01***	1,21± 0,02***	1,34± 0,02***	1,37± 0,03***	1,36± 0,01***

Сапрпель содержит значительное количество глутаминовой и аспарагиновой кислот, гистидина, чуть меньше глицина, аланина и аргинина, определенное количество серина и тирозина.

В течение всего периода исследований во всех группах животных глутаминовая кислота имела наибольшую массовую долю среди заменимых аминокислот (13,65 – 15,04 г/100 г белка), гистидин - наименьшую (2,79 – 2,96 г/100 г белка). Наивысший показатель суммы заменимых аминокислот во все периоды исследований отмечен в контрольной группе, причем к 90-му дню исследований их количество в контрольной группе постепенно увеличивается, а в опытных группах несколько снижается. Это, возможно, связано с большей долей усвоения животными опытных групп незаменимых аминокислот из кормов и вводимых кормовых добавок по сравнению с заменимыми аминокислотами.

По современным представлениям биологическая ценность белков определяется эффективностью преобразования белков пищи в белки организма человека, или поддержания азотистого баланса в нем. Она зависит от сбалансированности аминокислотного состава по незаменимым аминокислотам. Для синтеза большей части белков человеческого организма требуется не

только достаточное количество каждой из незаменимых аминокислот, но и их соотношение, которое должно быть приближено в идеальном случае к таковому в белках тела человека. Нарушение сбалансированности аминокислотного состава белков пищи приводит к нарушению синтеза собственных белков и преобладанию процессов распада собственных белков организма. Недостаток какой-либо незаменимой аминокислоты лимитирует использование других аминокислот в процессе биосинтеза белка. Значительный же избыток ведет к образованию высокотоксичных продуктов обмена неиспользованных для синтеза аминокислот.

Биологическую ценность белков определяют путем расчета аминокислотного сора. В качестве «идеального» используют белок куриного яйца, или гипотетический белок, предложенный ФАО/ВОЗ. В практических целях является достаточным расчет сора для наиболее дефицитных аминокислот: триптофана, лизина и суммы серосодержащих метионина и цистина. Аминокислотой, определяющей биологическую ценность белка (лимитирующей) считают ту, сор которой имеет наименьшее значение.

Исходя из результатов исследований, лимитирующей аминокислотой в контрольной группе во все периоды исследований являлся триптофан. Кроме того, его количество в составе молочного белка к 90-му дню исследований снижалось, а его сор уменьшился на 4%. В опытных группах наименьший сор в течение всего периода эксперимента имел треонин, поэтому и являлся лимитирующей аминокислотой. Следует отметить, что в контрольной группе его сор был также невелик относительно других аминокислот (табл. 13).

Самый высокий сор во всех группах через 30; 60 и 90 дней исследований имели лизин и изолейцин. Однако, в контрольной группе его величина к 90-му дню исследований снизилась у лизина на 1, изолейцина на 2%, тогда как в опытных группах увеличилась у лизина на 6-8, изолейцина 5-9%. В опытных группах сор лизина был выше, чем в контрольной группе, через 30 дней

исследований на 4-6% при введении в рацион сапропеля и на 7-9% при использовании в качестве кормовой добавки сапроверма. Разница между контрольной и опытными группами по изолейцину была несколько меньше и составила от 2 до 7%. Эта тенденция сохранялась на протяжении всего эксперимента. К 90-му дню исследований скор лизина увеличился во II-IV опытных группах по сравнению с контролем на 11-14%, V-VII опытных группах – на 16-18%. Разница по изолейцину составила между контрольной и II-IV группами 9-14%, между контрольной и V-VII группами 16-18%.

Скор серосодержащих метионина и цистина в контрольной группе к 90-му дню исследований уменьшился 5%, во II-IV опытных группах увеличился на 7%, в V-VII опытных группах – на 9-10%. Относительное содержание метионина и цистина уже через 30 дней исследований в группах животных, получавших в дополнение к основному рациону сапропель, по сравнению с контрольными аналогами было выше на 2-4%, у животных, получавших сапроверм, превышало контроль на 5-7%. К 90-му дню исследований разница с контролем по сапропелевым группам составила 14-16%, по группам сапроверма – 19-22%.

Скор триптофана в контрольной группе через 30 дней исследований составил 77 %, к 60-му дню исследований уменьшился до 76% и к 90-му дню исследований – еще на 3%. Введение в рацион сапропеля и сапроверма способствовало увеличению относительного содержания триптофана в составе молочного белка уже на первом этапе исследований. Этот показатель превышал контрольное значение на 2-5% во II-IV и на 35-44% в V-VII опытных группах. К 90-му дню исследований преимущество по триптофану еще более сместилось в сторону опытных групп. Скор триптофана в группах, где животные получали сапропель, был выше, чем у контрольных сверстниц на 17-24%, при включении в рацион сапроверма – выше контроля на 61-64%.

Таблица 13 – Аминокислотный скор белков молока коров, % (n=10, $\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Аминокислота	Эталон ФАО/ВОЗ, г/100 г белка	Группа						
		I	II	III	IV	V	VI	VII
Через 30 дней исследований								
Лизин	5,5	149	153	155	154	156	158	157
Метионин+ цистин	3,5	108	110	112	111	113	115	114
Треонин	4,0	98	100	102	101	103	105	104
Валин	5,0	115	117	119	118	120	122	121
Лейцин	7,0	122	124	126	125	127	129	128
Изолейцин	4,0	143	145	147	146	148	150	149
Фенилаланин+ тирозин	6,0	110	112	113	112	114	116	115
Триптофан	1,0	77	102	105	103	112	121	117
Через 60 дней исследований								
Лизин	5,5	148	156	159	157	160	163	162
Метионин+ цистин	3,5	105	113	116	114	117	119	118
Треонин	4,0	100	103	105	104	106	108	107
Валин	5,0	114	120	122	121	124	126	125
Лейцин	7,0	122	127	129	128	130	132	131
Изолейцин	4,0	142	149	151	150	153	155	154
Фенилаланин+ тирозин	6,0	109	114	116	115	118	120	119
Триптофан	1,0	76	112	119	116	125	132	129
Через 90 дней исследований								
Лизин	5,5	148	159	162	160	164	166	165
Метионин+ цистин	3,5	103	117	119	118	122	125	124
Треонин	4,0	102	104	106	105	108	110	109
Валин	5,0	115	121	123	122	124	126	125
Лейцин	7,0	121	128	131	129	132	135	134
Изолейцин	4,0	109	116	118	117	121	126	124
Фенилаланин+ тирозин	6,0	97	117	119	118	121	123	122
Триптофан	1,0	73	117	124	121	134	137	136

Таким образом, введение в рацион сапропеля и сапроверма – способствовало улучшению количественного соотношения аминокислотного состава молока, его биологической и питательной ценности.

3.3.4 Содержание лактозы в молоке коров

Лактоза представляет собой основной углевод молока. Средняя массовая доля её в молоке коров составляет 4,7% при колебаниях от 4,4 до 5,3%. Молочный сахар выполняет главным образом энергетическую функцию. Кроме того лактоза входит в состав ферментов, участвующих в синтезе жиров, белков, нужна для нормального обмена веществ, работы сердца, почек и печени. Продукты распада лактозы: глюкоза и галактоза, необходимы для питания головного мозга и нервной системы. Также она стимулирует рост специфических микроорганизмов, которые синтезируют органические кислоты и витамины группы В. Лактоза усиливает всасывание кальция, фосфора и магния из кишечника.

Молочный сахар имеет большое значение в технологии производства молочных продуктов, так как служит источником углерода для молочнокислых бактерий, подвергается сбраживанию под действием их ферментов, на чем основано производство кисломолочных продуктов, сыра и кисломолочного масла.

Исходя из этого, количественное содержание лактозы в молоке коров имеет существенное значение.

В молоке коров контрольной группы происходило увеличение содержания лактозы до 90-го дня исследований, в молоке коров всех опытных групп – до 100-го дня исследований. Различия между контрольной и III ($P < 0,01$), V, VI, VII опытными группами были достоверны при $P < 0,001$ на протяжении всего периода исследований. При скармливании разных дозировок сапропеля самое высокое содержание лактозы в молоке установлено в III группе ($4,69 \pm 0,02\%$), при скармливании разных дозировок сапроверма – в VI группе ($4,83 \pm 0,02\%$). Эти значения были выше, чем у контрольных аналогов на 2,2 и 5,2 пункта соответственно. Различия между массовой долей лактозы в молоке

коров III и VI групп составили 3 пункта с преимуществом у животных, получавших в дополнение к рациону сапроверм (табл. 14).

Таблица 14 - Динамика содержания лактозы в молоке коров,
% (n=10, $\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Период	Группа						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
Через 30 дней исследований	4,60± 0,03	4,65± 0,02	4,72± 0,01***	4,68± 0,01***	4,74± 0,01***	4,85± 0,02***	4,79± 0,02***
Через 60 дней исследований	4,63± 0,02	4,70± 0,02	4,78± 0,02***	4,72± 0,02*	4,81± 0,01***	4,87± 0,02***	4,85± 0,02***
Через 90 дней исследований	4,69± 0,02	4,72± 0,01	4,82± 0,02***	4,75± 0,02	4,84± 0,02***	4,89± 0,01***	4,86± 0,02***
Через 100 дней исследований	4,61± 0,02	4,74± 0,02***	4,85± 0,02***	4,76± 0,02***	4,87± 0,02***	4,90± 0,01***	4,88± 0,02***
В среднем за лактацию	4,59± 0,03	4,64± 0,02	4,69± 0,02**	4,66± 0,02	4,74± 0,02***	4,83± 0,02***	4,77± 0,02***

Увеличение содержание лактозы в молоке коров мы объясняем введением в рационы коров сапропеля и сапроверма, которые способствовали более полному расщеплению полисахаридов кормов путем создания оптимальной рН среды в рубце, более интенсивного набухания и более полного гидролиза крахмала и клетчатки, а также оптимизации процессов брожения с образованием предшественников молочного сахара. Различия внутри групп по этому показателю обусловлены индивидуальными особенностями животных.

3.3.5 Минеральный состав молока коров

Минеральные вещества представляют собой важные составляющие молока. В организме они выполняют разнообразные функции: кальций и

фосфор обеспечивают построение костной ткани, натрий и калий создают осмотическое давление и буферные системы крови, йод, цинк и медь входят в состав некоторых гормонов, железо и кобальт входят в состав ферментов и витаминов. Отдельные элементы кроме важной биологической роли оказывают существенное влияние на качество продуктов при переработке молока. Они характеризуют пищевую ценность и стабилизируют коллоидное состояние белков. В молоке находятся все элементы, обеспечивающие минеральный обмен, рост и развитие организма.

Кальций в молоке содержится в виде катионов в прочном соединении с фосфатами, цитратами и хлоридами. Его содержание в молоке колеблется от 100 до 140 мг%, в сыроделии считается нормальным содержание 125 – 130 мг% кальция. Этот элемент необходим для протекания всех физиологических процессов и нормального развития организма животных. Соли кальция имеют огромное технологическое значение. Изменение концентрации ионов кальция влечет за собой изменение общего коллоидного состояния молока и его солевой фазы. Уровень содержания кальция в молоке оказывает непосредственное влияние на качество и свойства молочных продуктов, так как с ним связаны величина мицелл казеина, свертывание молока и образование сычужного сгустка, структура и консистенция сырного теста. При недостатке кальция медленно протекает сычужное свертывание, а избыток вызывает коагуляцию белков молока при стерилизации. При производстве плавленых сыров кальций связывает соли-плавители, способствуя улучшению эмульгирования жиров и формированию характерной консистенции и вкусовых особенностей сыра. От содержания кальция зависят загустевание сгущенного и стерилизованного молока при длительном хранении, растворимость сухого и качество восстановленного молока. Исходя из важности данного элемента, нами были проведены исследования по определению концентрации кальция в молоке коров

в разные периоды производственного эксперимента. Динамика содержания кальция в молоке коров представлена в таблице 15.

Таблица 15- Содержание кальция в молоке коров, мг % (n=10, $\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Период	Группа						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
Через 30 дней исследований	126,54 ± 0,39	127,26 ± 0,25	127,91 ± 0,31*	127,39 ± 0,27	128,54 ± 0,34**	129,15 ± 0,39***	128,79 ± 0,40**
Через 60 дней исследований	126,42 ± 0,33	127,49 ± 0,29	128,14 ± 0,35*	127,62 ± 0,30*	128,75 ± 0,38**	129,32 ± 0,37***	129,10 ± 0,41***
Через 90 дней исследований	126,26 ± 0,38	127,55 ± 0,26*	128,21 ± 0,29***	127,76 ± 0,32*	128,98 ± 0,33***	129,56 ± 0,39***	129,32 ± 0,41***
Через 100 дней исследований	125,59 ± 0,35	127,53 ± 0,32***	128,09 ± 0,33***	127,70 ± 0,36**	128,67 ± 0,42***	129,40 ± 0,36***	128,91 ± 0,39***
В среднем за лактацию	125,93 ± 0,43	126,81 ± 0,44	127,72 ± 0,35**	127,26 ± 0,31***	128,00 ± 0,36**	128,65 ± 0,39***	128,32 ± 0,40**

Из данных таблицы 15 видно, что в ходе исследований в контрольной группе происходило снижение концентрации кальция в молоке коров, что связано с периодом лактации и сезоном года. Введение в рацион сапропеля и сапроверма дало возможность увеличить концентрацию кальция в молоке коров опытных групп. Мы это связываем с наличием в составе добавок витамина Д, который способствовал улучшению усвоения этого минерального элемента из кормов. В отличие от контрольных сверстниц в их молоке массовая доля кальция увеличивалась до 90-го дня исследований и лишь к 100-му дню незначительно снижалась. При использовании сапропеля лучшие результаты в среднем за лактацию получены в III группе ($127,72 \pm 0,11$ мг%), что было выше, чем у контрольных аналогов на 1,42% ($P < 0,01$), при использовании сапроверма – в VI группе ($128,65 \pm 0,75$ мг%), что превышало концентрацию кальция в 3 группе – на 0,73%, в контрольной группе – на 2,16% ($P < 0,001$).

Фосфор, в свою очередь, содержится во всех тканях и жидкостях организма. Он является наиболее активным среди всех элементов в обмене веществ, превосходит кальций по скорости и интенсивности обменных процессов, по характеру и количеству образуемых соединений. Фосфор входит в состав казеинаткальцийфосфатного комплекса и способствует увеличению устойчивости белка к действию протеолитических ферментов. Присутствие фосфора в оболочке жировых шариков делает их стабильными. Неорганический фосфор оказывает влияние на развитие молочнокислых бактерий. С учетом важности этого элемента, нами было проанализировано молоко коров на содержание в нем фосфора (табл. 16).

Таблица 16 - Содержание фосфора в молоке коров, мг % (n=10, $\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Период	Группа						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
Через 30 дней исследований	93,61± 0,59	95,94± 0,41**	102,83± 0,56***	99,36± 0,53***	102,96± 0,46***	104,31± 0,51***	103,25± 0,49***
Через 60 дней исследований	93,52± 0,75	96,12± 0,43***	103,00± 0,60***	99,54± 0,91***	103,54± 0,77***	104,45± 0,85***	103,52± 0,93***
Через 90 дней исследований	93,40± 0,93	96,27± 0,54**	103,10± 0,62***	99,65± 0,87***	103,68± 0,92***	104,64± 0,96***	103,65± 0,90***
Через 100 дней исследований	92,91± 0,86	96,00± 0,49***	102,98± 0,64***	99,61± 0,79***	103,34± 0,82***	104,51± 0,86***	103,34± 0,91***
В среднем за лактацию	92,98± 0,69	95,33± 0,47**	102,63± 0,69***	98,63± 0,75***	102,68± 0,73***	103,89± 0,81***	102,74± 0,84***

Анализ полученных результатов свидетельствует о том, что изменение концентрации фосфора в молоке коров всех групп по периодам исследований происходит синхронно с изменением концентрации кальция. Массовая доля фосфора в молоке коров контрольной группы снижалась до 100-го дня

исследований. Использование же животными опытных групп сапропеля и сапроверма способствовало увеличению концентрации фосфора в молоке до 90-го дня исследований и лишь к 100-му дню произошло незначительное её снижение. Динамика содержания фосфора по группам та же, как у кальция. Введение в рацион сапропеля дало лучший результат в III группе ($102,63 \pm 0,69$ мг%), что было выше, чем у контрольных аналогов на 10,4 % ($P < 0,001$). Лучший результат при введении сапроверма получен в VI группе ($103,89 \pm 0,81$ мг%), что было выше, чем в III группе – на 1,2 %, контрольной группе – на 11,7 % ($P < 0,001$).

Таблица 17 – Соотношение кальция и фосфора в молоке коров, ($n=10, \bar{X} \pm S\bar{x}$)

Период	Группа						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
Через 30 дней исследований	1:0,74	1:0,75	1:0,80	1:0,78	1:0,80	1:0,81	1:0,80
Через 60 дней исследований	1:0,74	1:0,75	1:0,80	1:0,78	1:0,80	1:0,81	1:0,80
Через 90 дней исследований	1:0,74	1:0,75	1:0,80	1:0,78	1:0,80	1:0,81	1:0,80
Через 100 дней исследований	1:0,74	1:0,75	1:0,80	1:0,78	1:0,80	1:0,81	1:0,80
В среднем за лактацию	1:0,74	1:0,75	1:0,80	1:0,78	1:0,80	1:0,81	1:0,80

Кальций и фосфор относят к макроэлементам молока. Их среднее содержание в нем составляет 120 и 95 мг%. Кальций и фосфор находятся в молоке в легкоусвояемой и хорошо сбалансированной форме. Их соотношение должно находиться в пределах от 1:0,75 до 1:85. Нарушение этого соотношения приводит к обесцениванию молока как сырья для молочной промышленности и продукта питания для населения. Результаты расчета соотношения кальция и фосфора в молоке коров представлены в таблице 17.

Исходя из результатов исследований видно, что в молоке коров всех опытных групп в течение всего периода производственного эксперимента установлено оптимальное соотношение между кальцием и фосфором, которое

находилось в пределах 0,75 – 0,81 при норме 0,75 – 0,85. В контрольной группе оно было снижено и составило 0,74. Это говорит о положительном влиянии введения в рацион дойных коров сапропеля и сапроверма на минеральный состав и технологические свойства молока.

3.3.6 Физико-химические свойства молока коров

Физико-химические свойства молока отражают соответствие его качества требованиям государственного стандарта. Величина плотности характеризует натуральность или фальсификацию молока, кислотность указывает на свежесть молока.

Физические свойства молока обусловлены концентрацией, размером и соотношением его составных частей. Плотность молока изменяется под влиянием многих факторов: лактационного периода, условий содержания, породы коров, состояния их здоровья и др. Значение этого показателя колеблется от 1027 до 1040 кг/м³. Для удобства плотность молока выражают в градусах лактоденсиметра, или Ареометра (°А), под которыми подразумевается третий и четвертый знаки показателя плотности. Между плотностью, содержанием жира и сухого обезжиренного молочного (СОМО) остатка существует взаимосвязь. Жир понижает, а СОМО повышает плотность молока. Однако плотность цельного молока с повышением жирности не понижается, а даже несколько увеличивается благодаря одновременному возрастанию содержания СОМО.

Изменение плотности молока коров всех групп происходило закономерно с изменением удоя и количественного состава компонентов молока (табл. 18). По величине данного показателя установлены достоверные различия между контрольной и II – VII опытными группами. При введении в рацион коров сапропеля самой большей плотностью в среднем за лактацию обладало молоко коров III группы ($29,25 \pm 0,05$ °А), что было выше, чем у контрольных сверстниц

на 1,07% ($P < 0,001$). Скармливание животным сапроверма лучший результат дало в VI группе ($29,34 \pm 0,06$ °А), что было выше, чем в III группе – на 0,31%, контрольной группе – на 1,38% ($P < 0,001$).

Таблица 18 -Динамика плотности молока коров, °А ($n=10, \bar{X} \pm S\bar{x}$)

Период	Группа						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
Через 30 дней исследований	29,08± 0,07	29,12± 0,03	29,31± 0,05*	29,26± 0,04*	29,42± 0,08*	29,51± 0,08**	29,45± 0,07**
Через 60 дней исследований	28,86± 0,09	28,95± 0,05	29,15± 0,04***	29,09± 0,05*	29,24± 0,07**	29,33± 0,07***	29,26± 0,08**
Через 90 дней исследований	28,61± 0,11	28,75± 0,06	28,95± 0,06**	28,86± 0,05**	29,06± 0,08**	29,14± 0,08***	29,07± 0,09**
Через 100 дней исследований	28,50± 0,10	28,82± 0,07*	29,03± 0,08***	28,96± 0,09**	29,15± 0,09***	29,21± 0,11***	29,19± 0,08***
В среднем за лактацию	28,94± 0,09	29,02± 0,06*	29,25± 0,05***	29,13± 0,04*	29,28± 0,07*	29,34± 0,06***	29,30± 0,07**

Титруемая кислотность важнейший биохимический показатель молока, обусловленный свойствами его компонентов. Кислотность свежесвыдоенного молока составляет 16-18 градусов Тернера (°Т). Она зависит от наличия в молоке кислых солей, белков, углекислого газа, кислот и других компонентов молока. Показатель титруемой кислотности позволяет установить повышение кислотности в результате развития микроорганизмов для установления сорта молока при его продаже молокоперерабатывающим предприятиям и для выявления возможности пастеризации и переработки его на молочные продукты.

Титруемая кислотность молока коров всех групп с течением исследований снижалась и находилась в пределах нормативных величин (табл. 19). Это связано со стадией лактации и составом молока в данный период. Между

группами установлены достоверные различия в величине этого показателя. В опытных группах кислотность молока была ниже, чем в контрольной группе. При использовании сапропеля в среднем за лактацию её величина понижалась до $16,83 \pm 0,04$ °Т при достоверной разнице с контролем на 1,1% ($P < 0,05$). Сапроверм способствовал достоверному уменьшению величины данного показателя в среднем за лактацию до $16,59 \pm 0,07$ °Т при разнице с контролем на 2,5% ($P < 0,001$). Это связано со способностью вводимых минеральных добавок повышать бактерицидные свойства молока.

Таблица 19 - Динамика титруемой кислотности молока коров, °Т
($n=10, \bar{X} \pm S\bar{x}$)

Период	Группа						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
Через 30 дней исследований	$17,34 \pm 0,07$	$17,25 \pm 0,05$	$17,16 \pm 0,04^*$	$17,21 \pm 0,06$	$17,07 \pm 0,05^{**}$	$16,89 \pm 0,06^{***}$	$16,99 \pm 0,08^*$
Через 60 дней исследований	$17,29 \pm 0,09$	$17,19 \pm 0,05$	$17,06 \pm 0,05^*$	$17,13 \pm 0,04^*$	$17,01 \pm 0,06^*$	$16,85 \pm 0,07^{***}$	$16,93 \pm 0,08^*$
Через 90 дней исследований	$17,26 \pm 0,08$	$17,15 \pm 0,06$	$17,03 \pm 0,04^{**}$	$17,10 \pm 0,05$	$16,93 \pm 0,06^{**}$	$16,74 \pm 0,08^{***}$	$16,85 \pm 0,08^*$
Через 100 дней исследований	$17,12 \pm 0,07$	$17,02 \pm 0,06$	$16,91 \pm 0,05^*$	$16,98 \pm 0,03^*$	$16,85 \pm 0,05^{**}$	$16,68 \pm 0,06^{***}$	$16,78 \pm 0,07^*$
В среднем за лактацию	$17,01 \pm 0,07$	$16,94 \pm 0,06$	$16,83 \pm 0,04^*$	$16,89 \pm 0,04$	$16,75 \pm 0,05^{**}$	$16,59 \pm 0,07^{***}$	$16,68 \pm 0,08^*$

Таким образом, проведенные исследования свидетельствуют о том, что введение в рацион животных сапропеля и сапроверма позволило нормализовать обменные процессы и, как следствие, увеличить молочную продуктивность и повысить пищевую ценность молока.

3.4 Морфологические и биохимические показатели крови коров

Кровь как одна из важнейших систем организма играет большую роль в его жизнедеятельности. Она осуществляет общую регуляцию жизненно важных функций организма и поддерживает постоянство состава внутренней среды организма. Её состав отражает уровень обмена веществ и степень интенсивности окислительно-восстановительных процессов, изменения функций органов и систем организма. По изменению гематологических показателей можно в определенной степени характеризовать физиологическое состояние животного.

В период лактации с кровью к молочной железе доставляется значительное количество предшественников молока. Поэтому можно утверждать, что состав крови оказывает влияние на молочную продуктивность и состав молока коров.

Смена условий кормления влечет за собой изменение гематологических показателей. В наших исследованиях коровы всех групп были физиологически здоровы. Морфологические и биохимические показатели их крови находились в пределах физиологической нормы, что говорит о положительном влиянии сапропеля и сапроверма на организм животных.

Количество в крови гемоглобина и эритроцитов определенным образом характеризует полноценность кормления животных. Снижение в крови количества эритроцитов и содержания гемоглобина встречается при длительном недокорме животных, недостатке некоторых минеральных элементов, расстройствах желудочно-кишечного тракта (О.М. Литяйкин, 2003).

Общая поверхность всех эритроцитов намного больше поверхности человеческого тела. Они содержат в своем составе дыхательный пигмент гемоглобин, который связывает кислород в виде оксигемоглобина. Благодаря этому эритроциты захватывают и переносят достаточное количество кислорода, обеспечивающее полноценную жизнедеятельность всех органов и

тканей. Уровень содержания гемоглобина оказывает непосредственное влияние на кислородную ёмкость крови.

Таблица 20 – Морфологические показатели крови коров (n=5, $\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Показатель	Группа						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
Гемоглобин, г/л	113,63 ± 2,19	115,32 ± 1,38	117,48 ± 1,57	116,20 ± 1,60	119,90 ± 1,28	122,17 ± 1,43*	121,24 ± 1,25*
Эритроциты, 10 ¹² /л	6,15± 0,15	6,54± 0,13	6,71± 0,14	6,63± 0,11	6,84± 0,12*	7,09± 0,19*	6,90± 0,16
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	6,87± 0,15	6,98± 0,11	7,43± 0,12	7,16± 0,14	7,64± 0,15*	8,11± 0,21**	7,82± 0,17*

Введение в рацион минеральных добавок способствовало повышению концентрации гемоглобина в крови коров опытных групп на 1,49-7,52% относительно контрольных аналогов. Среди животных II, III и IV опытных групп, получавших с кормом сапропель, самая высокая концентрация гемоглобина установлена в крови коров III опытной группы (117,48 г/л), что было выше, чем у контрольных сверстниц, на 3,39%. Использование в рационах коров V, VI и VII опытных групп сапроверма привело к достоверному увеличению в крови коров VI опытной группы гемоглобина (122,17 г/л; P<0,05), что было выше, чем у контрольных аналогов, на 7,52%, чем в III группе, на 4%. Возможно это связано с наличием в обеих кормовых добавках веществ, участвующих в образовании дыхательного пигмента крови – гемоглобина, серосодержащих аминокислот (цистин, метионин), витаминов В₁₂ и В₆, а так же минеральных веществ: кобальта, марганца, цинка, железа и меди. Увеличение концентрации гемоглобина в крови говорит о повышении дыхательной функции крови и усилении обмена веществ в организме животных опытных групп. Причем это подтверждается повышением молочной продуктивности у всех животных, получавших в дополнение к основному рациону минеральные добавки (В.И. Георгиевский, 1979; Н.Н., Вдовина, 2013).

Помимо перенесения кислорода из легких к тканям организма и углекислого газа от тканей к легким эритроциты принимают также участие в транспорте аминокислот, адсорбции токсинов и вирусов. Количество красных кровяных телец было выше в крови коров всех опытных групп относительно контрольных аналогов. При введении в рацион сапропеля величина этого показателя была самой высокой у коров III опытной группы ($6,71 \cdot 10^{12}/л$), что превышало контрольное значение на 9,1%. У животных, получавших с кормом сапроверм, самое большое количество эритроцитов в крови установлено в VI опытной группе ($7,09 \cdot 10^{12}/л$; $P < 0,05$), что было выше, чем у контрольных аналогов, на 15,28%, чем в III группе, на 5,66%.

Соотношение гемоглобина и эритроцитов было в пределах физиологической нормы у животных во всех группах. Однако его значение наиболее всего увеличилось у коров III и VI опытных групп, что свидетельствует об усилении окислительно-восстановительных процессов в организме коров этих групп.

Гемоглобин и эритроциты имеют исключительно важное значение в окислительно-восстановительных реакциях организма. Повышение их содержания характерно для коров с высокой молочной продуктивностью. Следовательно, увеличение общего количества эритроцитов и концентрации гемоглобина в крови животных опытных групп дает основание полагать, что дополнение рациона коров сапропелем и сапровермом оказывает положительное влияние на кроветворную функцию организма.

Необходимо отметить, что количество лейкоцитов увеличилось во всех опытных группах. Однако содержание их в крови коров III и VI опытных групп было больше, чем в других опытных и контрольной группах, что составило 7,43 и $8,11 \cdot 10^9/л$ ($P < 0,01$). При скармливании животным сапроверма установлена достоверная разница контрольной с V и VII группами в 11,2 и 13,8% при $P < 0,05$, с VI группой – в 18 % при $P < 0,01$. Мы связываем это с дополнительным

поступлением пластического материала (целого ряда органических веществ кормовых добавок) необходимого для лейкопоэза, а так же наличием в кормовых добавках природных антиоксидантов и их ко-факторов: витаминов А, Е и микроэлементов: меди, железа, марганца и цинка (активных центров бактерицидных и антитоксических веществ лейкоцитов) (Н.Н. Вдовина, 2013).

Белки, как известно, представляют собой важнейшую составную часть крови и оказывают существенное влияние на физиологические процессы в организме животного. Изменение белкового состава крови характеризует интенсивность азотистого обмена в организме.

Белки крови содержат в своем составе альбуминовые и глобулиновые фракции.

Альбумины создают коллоидно-осмотическое давление крови, способствуя переносу растворимых промежуточных продуктов обмена между тканями. Глобулиновые фракции обеспечивают транспорт питательных веществ и выполняют защитную функцию организма от неблагоприятных факторов внешней среды.

α -глобулины способны частично заменять альбумины при их недостатке, поддерживать постоянство осмотического давления, оказывая косвенное влияние на уровень продуктивности.

β -глобулины содержат в своем составе β -липопротеиды, участвующие в переносе жира, каротина и витаминов, что способствует усилению синтеза жиров в организме.

γ -глобулины обладают защитными свойствами организма, являясь носителями антител (В.С. Камышников, 2003).

Анализ белкового обмена крови показал, что количество общего белка и его фракций в крови животных всех групп было в пределах физиологической нормы (табл. 21). Введение в рацион коров минеральных добавок способствовало увеличению содержания общего белка в крови коров опытных

групп. Однако, более всего этот показатель увеличился при использовании сапропеля в III группе – на 4,3%, при использовании сапроверма – в VI группе – на 6,8% ($P < 0,01$) по сравнению с контрольным значением. Достоверное увеличение количества общего белка относительно контрольных аналогов также установлено в V и VII опытных группах – 5,8 и 6,4% при $P < 0,05$. Это, на наш взгляд, связано с поступлением дополнительного количества цистина и метионина в составе сапропеля и сапроверма, что вызвало повышение белковосинтетической функции печени. Эти аминокислоты являются предшественниками липотропного вещества холина, который препятствует жировому перерождению печени и способствует правильному функционированию гепатоцитов. Образование белка является основной функцией печени. Согласно этому утверждению, повышение общего протеина в сыворотке крови коров опытных групп вполне закономерно. Что в свою очередь, согласуется с данными Н.Н. Вдовиной (2013).

Таблица 21 – Белок и его фракции в сыворотке крови коров ($n=5, \bar{X} \pm S\bar{x}$)

Показатель	Группа						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
Общий белок, г/л	77,89± 1,11	79,65± 1,18	81,26± 1,09	79,91± 1,13	82,43± 1,00*	83,18± 0,98**	82,91± 1,15*
Альбумины, %	41,94± 0,46	42,12± 0,33	42,57± 0,24	42,35± 0,41	43,23± 0,32	43,76± 0,29*	43,68± 0,30*
α-глобулины, %	14,30± 0,17	14,33± 0,15	14,38± 0,14	14,37± 0,10	14,46± 0,12	14,57± 0,09	14,51± 0,13
β-глобулины, %	13,57± 0,07	13,60± 0,08	13,71± 0,06	13,63± 0,09	13,85± 0,10	14,12± 0,09**	13,94± 0,11
γ-глобулины, %	30,19± 0,57	29,95± 0,31	29,34± 0,43	29,65± 0,39	28,46± 0,42	27,54± 0,48*	27,87± 0,53
Белковый коэффициент	0,72± 0,01	0,72± 0,01	0,74± 0,02	0,73± 0,01	0,76± 0,02	0,77± 0,01*	0,77± 0,01*

Синтез альбуминовой, α- и β-глобулиновых фракций белка происходит в печени. Поэтому, исходя из выше изложенного, увеличение уровня их

содержания вполне закономерно для наших исследований. Массовая доля альбуминов увеличилась по сравнению с контрольными аналогами в крови коров всех опытных групп. Наибольшая разница при скармливании сапропеля установлена в III группе – 1,5%, при скармливании сапроверма – в VI группе – 4,3% ($P < 0,05$). Концентрации α -глобулинов в крови коров опытных групп колебались в пределах 14,33 - 14,57%. Наибольшее их содержание установлено при скармливании сапропеля и сапроверма в III и VI опытных группах, что превышало контроль на 0,6 и 1,9%. Массовая доля β -глобулинов в крови коров опытных групп находилась в пределах 13,60 - 14,12% и была самой высокой в III и VI опытных группах, что превышало контроль на 1,0 и 4,0% ($P < 0,01$).

Уровень содержания γ -глобулинов в крови коров опытных групп был несколько ниже, чем у контрольных сверстниц. Достоверная разница установлена между контрольной и VI опытной группой, что составило 8,8 % при $P < 0,05$. Понижение уровня γ -глобулинов в сыворотке крови коров на фоне повышения количества иммунных клеток крови – лейкоцитов свидетельствует об увеличении резистентности организма, направленной на поддержание гомеостаза в неблагоприятных условиях внешней среды при скармливании животным природных минералов.

Введение в рацион животных сапропеля и сапроверма оказало положительное влияние на биохимические показатели крови коров опытных групп (таблица 22).

С изменением количества кальция, фосфора, каротина, мочевины и глюкозы в крови можно судить, в определенной степени, об обеспеченности организма минеральными веществами и углеводами, а так же об уровне и интенсивности протекания обменных процессов (Н.Н. Вдовина, 2013).

Сапропель и сапроверм содержат в своем составе достаточное количество неорганических соединений, в состав которых входят кальций и фосфор. Это подтверждает повышение концентрации этих элементов в крови коров опытных

групп относительно контрольных аналогов. При скармливании животным разных дозировок сапропеля самое высокое содержание кальция установлено в крови коров III опытной группы, при использовании сапроверма – в VI опытной группе, что составило 2,87 и 3,09 ммоль/л и было больше контрольного значения на 14,8 и 23,6% при $P < 0,05$. При этом в крови коров опытных групп произошло некоторое понижение уровня содержания фосфора. Достоверной разницы по данному показателю между контрольной и опытными группами не установлено. Наибольшие изменения содержания фосфора в крови произошли также в III и VI опытных группах. Разница с контрольными сверстницами составила в III группе 7,3%, а в VI группе – 6,1%.

Таблица 22 – Биохимические показатели крови коров ($n=5$, $\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Показатель	Группа						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
Кальций, ммоль/л	2,50± 0,10	2,78± 0,07	2,87± 0,06*	2,83± 0,09	2,98± 0,11	3,09± 0,12*	3,04± 0,14
Фосфор неорганический, ммоль/л	1,65± 0,06	1,63± 0,01	1,53± 0,05	1,60± 0,03	1,59± 0,03	1,55± 0,02	1,57± 0,04
Каротин, мг%	0,97± 0,04	1,06± 0,03	1,21± 0,05*	1,14± 0,04	1,23± 0,06	1,34± 0,08*	1,27± 0,07
Мочевина, ммоль/л	3,62± 0,09	3,73± 0,06	3,85± 0,05	3,78± 0,04	3,90± 0,08	3,99± 0,11	3,94± 0,09
Глюкоза, ммоль/л	2,30± 0,15	2,51± 0,08	2,63± 0,09	2,56± 0,07	2,67± 0,10	2,78± 0,14	2,72± 0,12

Введение в рацион животных минеральных добавок способствовало оптимизации соотношения кальция и фосфора (2:1) в крови коров опытных групп. У животных контрольной группы это значение было ниже в связи с выносом большого количества кальция в период интенсивного

молокообразования и неспособностью организма пополнить его потери. При достаточно высоком уровне содержания фосфора понижение концентрации кальция в крови может привести к ацидозу рубца и всего организма в целом (И.П. Кондрахин, 2005; И.И. Калюжный, 2006).

По содержанию каротина в крови животных достоверная разница установлена между контрольными аналогами, III и VI опытными группами. У коров, получавших дополнительно к основному рациону сапропель, величина этого показателя была выше, чем в контрольной группе, на 24,7% ($P < 0,05$). Скармливание сапроверма позволило повысить концентрацию каротина в крови коров VI группы на 38,1% ($P < 0,05$). Это говорит об активизации процессов рубцового пищеварения.

Увеличение уровня мочевины в крови коров опытных групп происходило в пределах физиологических границ. Достоверной разницы по данному показателю между контрольной и опытными группами не установлено. Концентрация мочевины в крови коров опытных групп находилась в пределах от 3,73 до 3,99 ммоль/л, что было на 3,0 - 10,2% выше, чем в контрольной группе. Возможно, это связано с тем, что мочевина является конечным продуктом распада белков и повышение ее содержания в крови связано с увеличением массовой доли общего белка (Н.Н. Вдовина, 2013).

Уровень содержания глюкозы в крови коров составляет в среднем 40-50 мг%. Углеводы представляют собой важнейший источник энергии для живого организма. Сравнительно небольшое количество глюкозы способно обеспечить протекание энергетических процессов на достаточно высоком уровне. На углеводный обмен в организме коров большое влияние оказывают процессы рубцового пищеварения. В преджелудках жвачных интенсивно протекают процессы гидролиза полисахаридов и брожения моносахаридов, приводящие к образованию низкомолекулярных летучих жирных кислот, являющихся

источником для синтеза глюкозы, гликогена, жира и других соединений (Г.С. Азаубаева, 2004).

Содержание глюкозы в крови коров всех опытных групп было выше, чем у контрольных сверстниц, на 9,1 – 20,9%. Не смотря на то, что эти различия были недостоверны, мы считаем, что повышение концентрации глюкозы в крови коров опытных групп свидетельствует о повышении интенсивности гидролитических процессов расщепления полисахаридов. Как следствие, увеличение уровня глюкозы влечет за собой повышение интенсивности протекания всех окислительно-восстановительных процессов в организме.

Ферменты крови являются катализаторами всех жизненно важных процессов организма, по их активности можно судить о продуктивных качествах животных.

С учетом того, что в синтезе белка важная роль принадлежит трансаминазной активности крови, была проанализирована активность аспартат-аминотрансферазы (АсАТ) и аланин-аминотрансферазы (АлАТ) у животных, в рацион которых вводили сапропель и сапроверм в различных дозировках (Н.Н. Вдовина, 2013).

Таблица 23 – Активность аминотрансфераз сыворотки крови коров, мкмоль/ч·мл (n=5, $\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Показатель	Группа						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
АсАТ	0,27 ± 0,03	0,29 ± 0,01	0,34 ± 0,03	0,31 ± 0,02	0,35 ± 0,04	0,37 ± 0,03	0,33 ± 0,02
АлАТ	0,16± 0,03	0,19± 0,02	0,22± 0,03	0,17± 0,01	0,27± 0,04	0,28± 0,04	0,25± 0,03

Аспаратаминотрансфераза и аланинаминотрасфераза - ферменты класса трансаминаз, которые обеспечивают обратимые реакции переноса аминокрупп между аминокислотами и кетокислотами.

В ходе проведения исследований нами было установлено соответствие активности ферментов переаминирования физиологическим потребностям животных. Величина данного показателя в контрольной и опытных группах находилась в пределах физиологической нормы. По активности аспартатаминотрансферазы превосходство над контрольными сверстницами имели животные всех опытных групп. Наибольшие различия установлены в III и VI группах. По сравнению с контролем разница составила 26 и 37%, но была не достоверна. Животные, получавшие с кормом средние дозы сапропеля и сапроверма, превосходили своих контрольных аналогов и по активности аланинаминотрансферазы. Однако достоверных различий между группами не установлено.

Повышение активности аминотрансфераз у коров опытных групп служит показателем наиболее интенсивного синтеза белка, что подтверждается увеличением количества общего белка в сыворотке крови этих коров. Увеличение активности трансаминаз обусловлено повышением процессов молокообразования в период исследований, что сопровождается высокой интенсивностью протекания биохимических процессов в организме животных (Н.Н. Вдовина, 2013).

Таким образом, использование в кормлении сапропеля и сапроверма оказывает благоприятное влияние на ряд физиологических процессов в организме животных, что подтверждается морфологическими и биохимическими показателями крови опытных групп коров. При этом больше всего достоверных изменений гематологических показателей установлено в III и VI опытных группах, что соответствует более высокому уровню продуктивности коров.

3.5 Анализ рубцового пищеварения коров

Уровень молочной продуктивности, состав и свойства молока коров в значительной степени зависят от нормального протекания физиологических

процессов, среди которых немаловажная роль принадлежит пищеварению. В процессе переваривания происходит преобразование сложных органических веществ кормов в высококачественные продукты питания для человека. Слюна коровы не содержит расщепляющих корм энзимов. Она увлажняет корм и за счет содержащихся в ней бикарбонатов и фосфатов натрия сглаживает кислотность рубца, нейтрализуя поступающие из корма и образующиеся в рубце летучие жирные кислоты (И.И. Калюжный и др., 2006).

Основная масса питательных веществ корма у крупного рогатого скота подвергается расщеплению и всасыванию в преджелудках: рубце, сетке и книжке. Рубец и сетка функционально формируют единое целое. Рубец занимает около 80% объема всего многокамерного желудка коровы и может вмещать у взрослых животных в среднем до 300 л. Сетка самая маленькая из преджелудков, ее объем в среднем 4 -10 л. В рубце протекают основные процессы бактериальной ферментации компонентов пищи, а расщепление корма происходит с помощью микроорганизмов: инфузорий, бактерий и др. В нормальном рубце находится 2-4 килограмма микроорганизмов, по плотности в одном грамме - миллион микроорганизмов (И.А. Долгов, 2002).

В рубце происходит видоизменение аминокислотного состава потребляемых кормов и изменение количества доступного для организма коров азота. Расщепляя корма, микробы производят летучие жирные кислоты (ЛЖК), аминокислоты и аммиак. ЛЖК, всасываясь через эпителий преджелудков, являются важнейшим источником энергии и обеспечивают около 40-60% потребности в ней. Аминокислоты и аммиак используются для синтеза микробиального протеина, который в свою очередь служит важнейшим источником биологически полноценного белка для коров (Е.Б. Петров, 2007).

При определенных условиях из рубца в направлении сычуга и тонкого кишечника в день может выходить до 3 кг микробиального белка. Сколько микробной массы, а, следовательно, хорошо усваиваемого протеина образуется,

зависит от различных факторов. Важнейшим из них является реакция среды, так как жизнедеятельность микроорганизмов рубца и активность ферментов находятся в прямой зависимости от нее. Реакция среды оказывает влияние на видовой состав микроорганизмов и их активность, на процессы синтеза и всасывания карбоновых кислот и аммиака. Сократительная функция рубца и сетки тоже в значительной степени обусловлена концентрацией водородного показателя содержимого рубца. В свою очередь реакция среды в преджелудках зависит от состава и качества съеденных кормов. У взрослых коров рН среды колеблется в среднем от 6 до 7,3, при понижении её до 5 развивается ацидоз, повышении более 7,3 – алкалоз рубца. В обоих случаях угнетается жизнедеятельность микрофлоры, в кровь попадают гистамин, тирамин, кадаверин или избыток аммиака, что приводит к интоксикации организма и заболеванию животного (В.И. Левченко, 2007).

Результаты исследований величины рН рубцового содержимого коров представлены в таблице 24.

Таблица 24 – Динамика величины рН рубцового содержимого коров
(n=5, $\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Период	Группа						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
Начало исследований	6,69± 0,05	6,67± 0,02	6,63± 0,03	6,64± 0,04	6,62± 0,02	6,68± 0,03	6,65± 0,06
Конец исследований	6,61± 0,04	6,53± 0,03	6,52± 0,01**	6,54± 0,02	6,50± 0,02	6,44± 0,02***	6,46± 0,02**

Исходя из результатов исследований, в период эксперимента водородный показатель рубцового содержимого во всех группах коров был в пределах физиологической нормы, а реакция среды была слабокислая. В начале исследований величина этого показателя во всех группах находилась практически на одном уровне (6,62 – 6,69) и достоверной разницы между контрольной и опытными группами не установлено. В конце исследований

реакция среды во всех группах смещается в кислую сторону, а величина рН уменьшается. Однако в опытных группах это смещение выражено значительно больше. Достоверная разница установлена между контрольной и III (0,9 единиц) при $P < 0,01$, VI (0,17 единиц) при $P < 0,001$ и VII (0,15 единиц) при $P < 0,01$ опытными группами.

В рубце примерно половина кормового белка подвергается ферментативному расщеплению до аминокислот и аммиака, из которых синтезируется микробный белок. Микробная масса накапливается, отмирает, поступает в сычуг и кишечник, переваривается, как и у животных с однокамерным желудком. Образование избыточного количества аммиака в рубце приводит к повышению рН рубцового содержимого и появлению алкалоза рубца, что негативно влияет на общий микробиоценоз, здоровье и продуктивность животных (И.П. Кондрахин, В.И. Левченко, 2005).

Аммиак является одним из основных продуктов бактериального дезаминирования аминокислот кормов, и его концентрация характеризует эффективность использования азота организмом животных. На содержание аммиака в рубцовой жидкости оказывают влияние количество и качество кормового белка, интенсивность бродильных процессов в рубце, степень использования аммиака микроорганизмами и скорость всасывания его в кровь. Поэтому уровень содержания аммиака в рубце дает представление о суммарном действии всех выше перечисленных факторов.

Таблица 25 – Динамика содержания аммиака в рубцовом содержимом коров, мг/% ($n=5, \bar{X} \pm S\bar{x}$)

Период	Группа						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
Начало исследований	10,76± 0,07	10,75± 0,09	10,74± 0,06	10,77± 0,05	10,78± 0,11	10,73± 0,08	10,72± 0,06
Конец исследований	10,34± 0,05	10,19± 0,04	9,99± 0,06**	10,07± 0,05*	9,96± 0,07*	9,70± 0,09***	9,78± 0,10**

Концентрация аммиака в рубцовом содержимом коров всех групп была в пределах физиологической нормы (табл. 25). В начале исследований его содержание находилось практически на одном уровне и значимых различий между группами не обнаружено.

К концу исследований уровень аммиака в рубце коров всех групп снизился. Это объясняется активным использованием аммиака для синтеза микробного белка, так как в период раздоя потребность в белке значительно возрастает в связи с усилением молокообразования. Причем в большей степени изменения заметны у животных, получавших в дополнение к основному рациону сапропель и сапроверм. Достоверная разница по этому показателю установлена между контрольной и III (3,5% при $P < 0,01$), IV (2,7% при $P < 0,05$), V (3,8% при $P < 0,05$), VI (6,6% при $P < 0,001$), VII (5,7% при $P < 0,05$) опытными группами. Возможно, это доказывает положительное влияние используемых нами минеральных добавок на процессы пищеварения и повышение эффективности использования кормового протеина микрофлорой рубца.

Важнейшим показателем интенсивности углеводного обмена является концентрация ЛЖК. Летучие жирные кислоты образуются в рубце из углеводов в процессе брожения посредством микробной ферментации. Молочная кислота в рубце не накапливается и преобразуется в пропионовую кислоту, которая является предшественником глюкозы. Этановая кислота в организме коров используется для синтеза органических кислот с высокой молекулярной массой и заменимых аминокислот, а вместе с масляной кислотой является предшественником молочного жира.

Количество и соотношение трех основных низкомолекулярных кислот в преджелудках – уксусной, пропионовой и масляной – зависит от соотношения и структуры рациона, соотношения в нем питательных веществ, которые создают более или менее благоприятные условия для развития бактерий. В результате целлюлозолитических процессов в рубце образуется в сутки около 4 кг летучих

жирных кислот, из которых до 2,5 кг приходится на уксусную кислоту. Нормальное рубцовое пищеварение характеризуется определенным количеством и соотношением ЛЖК. В среднем концентрация летучих жирных кислот в рубце взрослой коровы колеблется в диапазоне 60 – 140 ммоль/л, 55-75% общего их количества должно приходиться на долю уксусной кислоты, 15-20% - пропионовой кислоты и 10-15% - на долю масляной кислоты. Повышение активности уксусно-кислого брожения и концентрации уксусной кислоты в рубце приводит к увеличению жирности молока, пропионово-кислого брожения и концентрации пропионовой кислоты – к увеличению массовой доли молочного белка, масляно-кислого брожения и содержания масляной кислоты – к повышению в крови кетоновых тел и интоксикации организма (Н.С. Шевелев и др., 2001).

Правильная организация кормления, необходимое количество клетчатки в рационе позволяют поддерживать оптимальное содержание и соотношение низкомолекулярных кислот в преджелудках. В наших исследованиях при обогащении кормов сапропелем и сапровермом наблюдалось увеличение общего содержания ЛЖК в рубцовом содержимом коров опытных групп (табл. 26).

Общее содержание летучих жирных кислот в рубцовой жидкости коров всех групп варьировало в пределах оптимальных величин. В начале исследований величина этого показателя у контрольных и подопытных животных колебалась от 85,1 до 85,8 ммоль/л. Достоверной разницы между группами не установлено. Соотношение низкомолекулярных карбоновых кислот также говорит о нормальном течении пищеварительных процессов в преджелудках коров всех групп. Массовая доля уксусной кислоты изменялась в пределах от 67,69 до 67,79%, пропионовой кислоты – от 19,38 до 19,47%, масляной кислоты – от 12,79 до 12,86%. Различия между группами были не достоверны.

Таблица 26 – Динамика содержания ЛЖК в рубцовом содержимом коров
(n=5, $\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Показатель	Группа						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
Начало исследований							
Общее содержание ЛЖК, ммоль/л	85,8± 0,87	85,5± 0,75	85,1± 1,11	85,3± 1,09	85,7± 0,92	85,2± 1,17	85,4± 0,96
в т.ч. уксусная, %	67,69± 0,35	67,77± 0,24	67,78± 0,46	67,70± 0,52	67,79± 0,27	67,76± 0,19	67,75± 0,68
пропионовая, %	19,45± 0,11	19,38± 0,10	19,42± 0,15	19,47± 0,11	19,39± 0,12	19,43± 0,18	19,46± 0,25
масляная, %	12,86± 0,14	12,85± 0,18	12,80± 0,09	12,83± 0,13	12,82± 0,11	12,81± 0,13	12,79± 0,16
Конец исследований							
Общее содержание ЛЖК, ммоль/л	93,8± 0,80	99,4± 1,14*	106,2± 1,56***	103,13± 2,12*	109,27± 1,05***	114,07± 2,37***	111,33± 1,93***
в т.ч. уксусная, %	66,16± 0,61	69,12± 0,67**	69,74± 0,58**	69,48± 0,73	70,63± 0,75**	71,59± 0,65***	70,85± 0,49***
пропионовая, %	19,55± 0,23	19,51± 0,19	19,34± 0,26	19,49± 0,15	18,78± 0,10**	18,14± 0,23**	18,72± 0,12**
масляная, %	14,29± 0,09	11,37± 0,11***	10,92± 0,17***	11,03± 0,25***	10,59± 0,34***	10,27± 0,29***	10,43± 0,31***

К концу исследований происходит нарастание интенсивности сбраживания питательных веществ кормов у животных всех групп, что подтверждается увеличением содержания летучих жирных кислот в рубцовом содержимом. В опытных группах установлено достоверное повышение концентрации ЛЖК по сравнению с контролем. Во II опытной группе разница с контрольными сверстницами составила 5,9% при $P < 0,05$, во III опытной группе – 13,2% при $P < 0,001$, в IV опытной группе – 9,9% при $P < 0,05$. Животные, получавшие дополнительно к основному рациону сапроверм, имели превосходство над контрольными аналогами по этому показателю при высокой степени достоверности ($P < 0,001$). В V группе общее содержание летучих жирных кислот в рубцовой жидкости было выше, чем в I группе на 16,5%, в VI группе – на 21,6%, в VII группе – на 18,7%. Это говорит о том, что в рубце коров опытных групп созданы лучшие условия для жизнедеятельности

микрофлоры, что выражается активизацией бродильных процессов и повышением концентрации его продуктов.

Соотношение ЛЖК в рубцовой жидкости коров всех групп также изменилось в пределах нормативных величин. Однако эти изменения в контрольной и опытных группах имели различный характер. В контрольной группе произошло явное увеличение массовой доли масляной кислоты (11,1%), незначительное увеличение доли пропионовой кислоты (0,5%) и уменьшение содержания уксусной кислоты на 2,3%. В опытных же группах концентрация масляной кислоты снизилась, а концентрация уксусной кислоты увеличилась. Массовая доля пропионовой кислоты во II и IV группах снизилась, в остальных - увеличилась. Самое высокое содержание уксусной кислоты при скармливании животным сапропеля установлено в III опытной группе (69,74%, $P < 0,01$), что было выше контрольного значения на 5 пунктов. При введении в рацион коров сапроверма максимальная концентрация уксусной кислоты обнаружена в VI группе (71,59%, $P < 0,001$). Разница с контролем составила 8,2 пункта. Массовая доля масляной кислоты более всего снизилась при использовании сапропеля в III опытной группе (10,92%, $P < 0,001$), что было ниже контрольного значения на 23,6 пункта. При скармливании животным сапроверма содержание масляной кислоты продолжало снижаться и достигло минимального значения в VI группе (10,27%, $P < 0,001$). Разница с контролем составила 28,1 пунктов. Уровень содержания пропионовой кислоты в рубцовой жидкости коров контрольной и опытных групп имел гораздо меньшие различия. Достоверная разница с контролем установлена лишь в V, VI и VII группах животных, которая при $P < 0,01$ составила 4 – 7,2 пунктов.

Наиболее оптимальное соотношение ЛЖК в рубце установлено у животных III, V, VI и VII опытных групп. Поэтому мы можем сделать вывод о положительном влиянии сапропеля и сапроверма на процессы рубцового пищеварения.

У жвачных метаболизм азотистых веществ в пищеварительном тракте протекает под действием микроорганизмов. Протеин корма расщепляется и служит питательной средой для микрофлоры, а синтезирующийся при этом микробный белок служит существенным источником протеина для животного. При этом низкокачественные кормовые протеины в результате микробной деятельности в значительной мере облагораживаются за счет незаменимых аминокислот.

Микрофлора рубца представлена широким видовым составом микроорганизмов, на который оказывает влияние количественный и качественный состав рациона. Однако в основном в преджелудках жвачных развиваются инфузории (простейшие) и бактерии, относящиеся к анаэробным микроорганизмам.

Слюна и слизистая оболочка преджелудков коров не содержат пищеварительных ферментов, поэтому микрофлоре рубца принадлежит основная роль в пищеварительных процессах. Бактерии рубца являются единственным источником биосинтеза фермента целлюлазы, под действием которого протекают процессы расщепления клетчатки.

Наряду со способностью расщеплять составные вещества кормов бактерии и простейшие рубца образуют большое количество витаминов, которые используются в составе микробных тел в нижележащих отделах пищеварительного тракта. Инфузории благодаря собственному движению разрыхляют и перемешивают содержимое преджелудков. Угнетение жизнедеятельности микроорганизмов оказывает негативное влияние на пищеварительные процессы.

Рубцовая микрофлора синтезирует все заменимые и незаменимые аминокислоты. Поэтому количество бактерий и инфузорий рубца, а также активность их деятельности оказывает прямое влияние на состояние обменных процессов и здоровье жвачных животных.

Из данных таблицы 27 видно, что в начале исследований количество бактерий в рубцовом содержимом коров всех групп находится примерно на одном уровне, достоверной разницы между контрольной и опытными группами не установлено. К концу исследований количество бактерий в преджелудках коров увеличилось во всех группах. Однако величина этого показателя была достоверно выше относительно контроля при $P < 0,01$ в III группе на 8,2%, в IV группе – на 7,1%, в V группе – на 12,4%, в VI группе – на 14,9%, в VII группе – на 13,8%. Из этого следует, что самые оптимальные условия среды для микрофлоры были в рубце коров VI группы, так как там установлено максимальное количество бактерий. Повышение уровня микробной массы в рубцовой жидкости подтверждает улучшение бродильных процессов в преджелудках коров опытных групп.

Таблица 27 - Динамика содержания бактерий в рубцовой жидкости коров, млрд/мл ($n=5, \bar{X} \pm S\bar{x}$)

Период	Группа						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
Начало исследований	10,14± 0,21	10,10± 0,19	10,09± 0,16	10,13± 0,23	10,12± 0,11	10,08± 0,25	10,11± 0,09
Конец исследований	10,21± 0,20	10,77± 0,17	11,05± 0,12**	10,94± 0,10**	11,48± 0,19**	11,73± 0,23**	11,62± 0,21**

Простейшие представляют собой обширную группу микроорганизмов рубца. Инфузории превращают крахмал кормов в гликоген, который используется затем организмом. Они механически измельчают клетчатку, способствуя лучшей ее ферментации микробами и более полному перевариванию. Каждая из инфузорий использует в пищу за сутки несколько миллионов бактерий, превращая микробный протеин в белки своего тела. Причем белки инфузорий биологически более полноценны, чем белки бактерий. Наличие в рубце большого количества инфузорий говорит о нормальном течении процессов ферментации и расщепления питательных веществ кормов.

Одной из характеристик состояния протозойной фауны является общее количество инфузорий. Они очень быстро реагируют на изменение среды обитания, вызванное изменением условий кормления или нарушением обмена веществ. В первую очередь погибают малочисленные формы крупных инфузорий. Отклонение от норм кормления отражается на количестве и составе инфузорий значительно раньше, чем появляются клинические признаки заболевания или снижается продуктивность (Д. Глухов, А. Иванов, 2011).

В начале наших исследований количество инфузорий занимало среднее значение и достоверных различий между контрольной и опытными группами не установлено (табл. 28). К концу исследований количество протозойной микрофлоры увеличилось во всех группах. Следует отметить, что в опытных группах инфузорий было больше по сравнению с контрольным значением. Достоверная разница установлена между контрольной и III опытной группой при $P < 0,01$, что составило 20,3 %. У животных, которые получали в дополнение к основному рациону сапроверм, инфузорий в рубцовом содержимом было больше по сравнению с контрольными аналогами на 22,2 – 28,1 % при высокой степени достоверности ($P < 0,01$ и $P < 0,001$).

Таблица 28 - Динамика содержания инфузорий в рубцовой жидкости коров, тыс./мл ($n=5$, $\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Период	Группа						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
Начало исследований	536,09 ± 13,27	532,15 ± 15,54	534,27 ± 18,73	535,19 ± 11,90	531,73 ± 14,34	539,58 ± 17,81	537,39 ± 12,40
Конец исследований	538,00 ± 14,36	551,25 ± 12,91	647,34 ± 16,25**	584,52 ± 15,27	657,26 ± 19,46**	689,17 ± 17,42***	671,05 ± 23,09**

Расщепление сахаров растительных кормов в преджелудках коров происходит под влиянием ферментов, вырабатываемых целлюлозолитическими бактериями. Концентрация ЛЖК напрямую зависит от целлюлозолитической активности населяющей желудочно-кишечный тракт микрофлоры. В наших

опытах установлено увеличение целлюлозоразрушающей способности микрофлоры при введении в рацион коров сапропеля и сапроверма (таблица 29).

Таблица 29 – Целлюлозолитическая активность бактерий рубца, % (n=5, $\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Период	Группа						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
Начало исследований	17,27	17,25	17,22	17,31	17,28	17,24	17,26
	\pm 0,14	\pm 0,12	\pm 0,09	\pm 0,15	\pm 0,11	\pm 0,06	\pm 0,23
Конец исследований	17,81	18,76	18,92	18,85	19,08	19,35	19,20
	\pm 0,17	\pm 0,18*	\pm 0,21*	\pm 0,19*	\pm 0,14***	\pm 0,22***	\pm 0,18***

В начале наших исследований целлюлозолитическая активность бактерий рубца во всех группах находилась на одном уровне в пределах нормативных величин. Достоверной разницы по этому показателю между контрольной и опытными группами не установлено. К концу исследований происходит увеличение активности целлюлозолитических бактерий рубца у всех животных. При скармливании животным сапропеля она была выше, чем у контрольных аналогов на 5,3 – 6,2 пункта при $P < 0,05$, при обогащении рациона сапровермом была выше контрольного значения на 7,1 – 8,6 пункта при $P < 0,001$.

Исходя из результатов исследований, введение в рацион коров сапропеля и сапроверма способствовало увеличению уровня микробиальной массы в рубце, повышению целлюлозолитической активности бактерий, количества летучих жирных кислот и улучшению их соотношения. Как следствие произошло улучшение ферментативных процессов в рубце животных опытных групп.

3.6 Экономическая эффективность применения сапропеля и сапроверма «Энергия Еткуля» при раздое коров

Удой за лактацию, себестоимость молока, прибыль и рентабельность характеризуют экономическую эффективность производства молока (Н. Стрекозов, В. Чинаров, О. Баутина, 2011).

Показатели эффективности производства молока при введении в рацион сапропеля и сапроверма отражены в таблице 30.

Таблица 30 - Экономическая эффективность использования сапропеля и сапроверма в рационах лактирующих коров (в среднем на голову)

Показатель	Группа						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
Удой, кг	4159,2	4544,0	4903,8	4743,1	4973,5	5238,3	5072,7
Затраты корма на 1 кг молока, ЭКЕ	1,28	1,17	1,09	1,12	1,08	1,04	1,07
Стоимость препаратов, руб.	-	81,0	121,5	162,0	189,0	256,5	324,0
Себестоимость 1 кг молока, руб.	8,5	8,0	7,6	7,9	7,5	6,9	7,2
Себестоимость всего молока, руб.	35353,2	36352,0	37268,9	37470,5	37301,2	36144,2	36523,4
Цена реализации 1 кг молока, руб.	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5
Стоимость молока при сдаче, руб.	39512,4	43168,0	46586,1	45059,5	47248,2	49763,8	48190,6
Прибыль, руб.	4159,2	6816,0	9317,2	7589,0	9947,0	13619,6	11667,2
Рентабельность, %	11,0	18,0	24,0	20,0	26,0	37,0	31,0

При введении в рацион сапропеля больше всего молока получено от коров III группы, что превышало удой контрольных сверстниц на 17,9%. У животных, получавших с кормом сапроверм, самый высокий удой за 305 дней лактации установлен в VI группе коров. Разница с контрольными аналогами составила 25,9%.

Затраты кормов на производство 1 кг молока в опытных группах были ниже, чем в контрольной группе, на 8,6 – 18,75%. Причем при использовании сапропеля они были самыми низкими в III группе, сапроверма - VI группе.

Анализ экономических показателей позволил установить, что общие затраты на производство молока в группах животных, получавших с кормом сапропель были выше на 2,2 – 6,0%, сапроверм – выше на 2,2 – 5,5% по сравнению с аналогами из I группы. Это позволило получить дополнительную прибыль в размере 2656,8 - 9460,4 рублей.

Различия в оплате корма при относительно одинаковой стоимости других затрат и различной продуктивности обусловили различную рентабельность производства молока. Введение природных минералов в рацион коров позволило повысить ее в опытных группах в 1,6 -3,4 раза.

Таким образом, использование сапропеля и сапроверма при производстве молока оправдано с зоотехнической и экономической точек зрения, что позволяет значительно повысить молочную продуктивность коров и получить молоко лучшего качества с большей прибылью.

3.7 Заключение по 1 этапу исследований

На основании результатов 1 этапа исследований можно сделать следующие выводы:

1. Оптимальной дозировкой сапропеля месторождения оз. Оренбург Еткульского района Челябинской области является 0,75 г на кг живой массы на голову в сутки, так как коровы III опытной группы имели превосходство по большинству показателей над животными других групп, в рацион которых вводили другое количество сапропеля. От животных этой группы получили за лактацию 4903,8 кг молока, что на 17,9% больше, чем у контрольных сверстниц. Разница с животными IV и II опытных групп составила 3,3 и 7,9% в пользу коров III опытной группы. Массовая доля жира и белка в молоке

животных, получавших в дополнение к основному рациону среднюю дозировку сапропеля, была выше, чем у животных контрольной, IV и II опытных групп на 12,9; 2,1; 2,8 и 3,7; 1,2; 2,1 пунктов соответственно. Превосходство животных III опытной группы по количеству молочного жира и белка над коровами базового варианта, IV и II опытных групп составило 33,0; 5,4; 11,0 и 22,6; 4,8; 10,6% соответственно. В этой группе коэффициент молочности был равен 811,89, что превышало значение данного показателя в контроле на 17,1%, в IV и II опытных группах – на 2,5 и 7,7%. По содержанию кальция лучшие результаты в среднем за лактацию получены в III группе (127,72 мг%), что было выше, чем у контрольных аналогов на 1,42% ($P < 0,01$) и на 0,4 и 0,7% относительно сверстниц IV и II опытных групп. Выше была и биологическая ценность белков молока. При расчете их аминокислотного сора установлено, что у животных III опытной группы скор лизина, метионина и цистина, триптофана был выше контрольного значения на 14, 16% и в 1,7 раза. Животные, получавшие большую и меньшую дозировки сапропеля, уступали им по данным показателю на 2; 1; 3 и 3; 2; 7% соответственно. По результатам гематологических исследований среди животных, получавших сапропель, существенных межгрупповых различий не установлено. При этом в крови коров, которым с кормом задавали 0,75 г сапропеля на кг живой массы на голову в сутки, отмечено большее содержание гемоглобина, эритроцитов, общего белка, кальция и глюкозы, повышение активности ферментов переаминирования относительно аналогов из контрольной и других сапропелевых групп. В рубце коров этой группы установлено наиболее высокое содержание летучих жирных кислот, большее количество микробиальной массы и увеличение ферментативной активности бактерий. Затраты кормов на 1 кг молока в III опытной группе составили 1,09 ЭКЕ, что меньше, чем в IV и II опытных группах на 2,7 и 7,3%, разница с контролем составила 17,4%. Уровень рентабельности производства молока в III опытной группе составил 24%, что

выше, чем в IV и II опытных группах на 4 и 6%, разница с контролем составила 14%.

2. Оптимальной дозировкой сапроверма «Энергия Еткуля» является 0,95 г на кг живой массы на голову в сутки, так как коровы VI опытной группы имели превосходство по большинству показателей над животными других групп, в рацион которых вводили другое количество сапроверма. От животных этой группы получили за лактацию 5238,3 кг молока, что на 25,9% больше, чем у контрольных сверстниц. Разница с животными VII и V опытных групп составила 3,2 и 5,3% в пользу коров VI опытной группы. Массовая доля жира и белка в молоке животных, получавших в дополнение к основному рациону среднюю дозировку сапроверма, была выше, чем у животных контрольной, VII и V опытных групп на 14,8; 0,7; 1,1 и 5,3; 0,9; 1,2 пунктов соответственно. Превосходство животных VI опытной группы по количеству молочного жира и белка над коровами базового варианта, VII и V опытных групп составило 1,4 раза; 4,5; 6,7 и 1,3 раза; 4,3; 6,6% соответственно. В этой группе коэффициент молочности был равен 858,74, что превышало значение данного показателя в контроле на 23,9%, в VII и V опытных группах – на 1,9 и 4,9%. По содержанию кальция лучшие результаты в среднем за лактацию получены в VI группе (128,65 мг%), что было выше, чем у контрольных аналогов на 2,1% ($P < 0,01$) и на 0,2 и 0,5% относительно сверстниц VII и V опытных групп. Выше была и биологическая ценность белков молока. При расчете их аминокислотного сора установлено, что у животных VI опытной группы скор лизина, метионина и цистина, триптофана был выше контрольного значения на 18, 22% и в 1,8 раза. Животные, получавшие большую и меньшую дозировки сапропеля, уступали им по данным показателю на 1 и 2; 3% соответственно. По результатам гематологических исследований среди животных, получавших сапропель, существенных межгрупповых различий не установлено. При этом в крови коров, которым с кормом задавали 0,95 г сапроверма на кг живой массы на

голову в сутки, отмечено большее содержание гемоглобина, эритроцитов, общего белка, кальция и глюкозы, повышение активности ферментов переаминирования относительно аналогов из контрольной и других сапротелевых групп. В рубце коров этой группы установлено наиболее высокое содержание летучих жирных кислот, большее количество микробальной массы и увеличение ферментативной активности бактерий. Затраты кормов на 1 кг молока в VI опытной группе составили 1,04 ЭКЕ, что меньше, чем в VII и V опытных группах на 2,8 и 3,8%, разница с контролем составила 23,0%. Уровень рентабельности производства молока в VI опытной группе составил 37%, что выше, чем в VII и V опытных группах на 6 и 11%, разница с контролем составила 26%.

4. Репродуктивная функция коров и состояние новорожденных телят на фоне применения сапропеля и сапроверма «Энергия Еткуля» (2 этап исследований)

4.1 Условия содержания и кормления коров в сухостойный период

Исследования проводили на базе молочного комплекса ООО «Ясные Поляны» Троицкого района Челябинской области. В хозяйстве принята стойлово-лагерная система содержания. Все животные в период исследований находились в одинаковых условиях кормления и содержания. Коров содержали в типовом четырехрядном помещении из кирпича и бетона, которое находилось в удовлетворительном санитарно-гигиеническом состоянии. Вместимость 400 голов, содержание привязное. Соломенную подстилку в стойлах заменяли ежедневно. Стены коровника оштукатурены и побелены, пол в стойлах деревянный, в проходе – бетонный. Уборка навоза производилась своевременно скребковыми транспортерами, приточно-вытяжная вентиляционная система функционировала исправно. Основные параметры микроклимата (освещенность, температура, относительная влажность, движение и загазованность воздуха) были удовлетворительными. Животным был обеспечен надлежащий уход. Во всех помещениях постоянно поддерживали чистоту и порядок. Поение коров производили из автоматических поилок АП-2. Кормление двухразовое.

Полноценное кормление коров до и после отела имеет решающее значение для соблюдения сроков их последующего осеменения. Перекорм животных отрицательно сказывается на воспроизводстве и состоянии здоровья в целом. Наличие резервных запасов в организме коровы при отеле имеет большое влияние на возможные осложнения во время и сразу после отела, воспроизводительные качества животного. У коров с недостаточным уровнем кормления из-за отсутствия достаточных резервов организма (отрицательный

энергетический баланс) учащается возникновение некоторых метаболических заболеваний (кетоз), задерживается возобновление полового цикла после отела.

Подготовка к отелу – одна из самых сложных физиологических стадий у высокопродуктивных коров. В это время необходимость в энергии увеличивается, что часто приводит к перееданию кормов (особенно за 2-3 недели до отела), которое становится причиной тучности, осложнений во время и после родов. Когда появляется потомство, такие коровы плохо едят, резко теряют живую массу в период раздоя, у них появляются метаболические нарушения обмена веществ (кетоз, ацидоз) (В. Заяц, А. Кветковская, М. Надаринская, 2009).

В период стельности важную роль для организма коровы играет минеральный обмен. При недостатке макро- и микроэлементов происходит нарушение физиологических процессов, протекающих в организме коровы, что негативно отражается на росте и развитии плода, состоянии его жизнеспособности и физиологической зрелости. От коров-матерей, получавших в сухостойный период рацион с недостатком или дисбалансом минеральных веществ, получают приплод с пониженной резистентностью, который плохо адаптируется к самостоятельному существованию в постнатальный период. В итоге увеличивается заболеваемость и смертность телят.

Отрицательные последствия, вызванные недостаточным кормлением, плохим содержанием и неправильным использованием коров в сухостойный период, невозможно компенсировать за период лактации. У таких животных плохо развита железистая ткань вымени, отсутствует достаточный запас питательных веществ (белков, минеральных солей и витаминов), они своевременно не приходят в охоту и не оплодотворяются.

В последние 60 дней стельности формируется 60 – 70% массы плода, а в конце среднесуточный прирост его составляет 800 – 1000 г. В связи с этим значительно усиливается интенсивность энергетического, белкового,

углеводного и минерального обменов в организме стельных животных. Кроме того, удои в будущую лактацию напрямую зависят от кормления коров в сухостойный период. Поэтому в это время необходимо создать условия для восстановления нормального баланса питательных веществ.

Кормление стельных сухостойных коров в хозяйстве организовано с учетом их живой массы, упитанности и планируемого удоя в предстоящую лактацию.

Хозяйственный рацион в период исследований содержал 44,53% грубых кормов, 16,72% сочных, 38,75% – концентрированных. Тип кормления сено-концентратный (рис. 3).

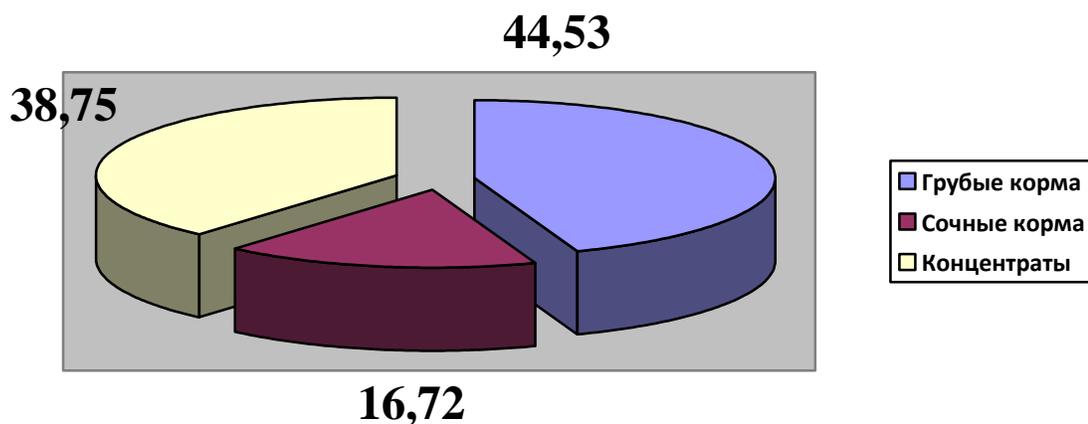


Рисунок 3 – Структура рациона коров в сухостойный период, %

В период исследовательской работы животные всех групп получали 8 кг сена кострцового, 10 кг силоса подсолнечникового, 2,3 кг дерти зерновых, 1,0 кг жмыха подсолнечникового, 1,2 патоки кормовой на голову в сутки. В дополнение к основному рациону коровы I опытной группы получали сапропель месторождения озера Оренбург Еткульского района Челябинской области в количестве 0,75 г/кг живой массы на голову в сутки. Коровам II опытной группы к основному рациону добавляли сапроверм «Энергия Еткуля» в количестве 0,95 г/кг живой массы на голову в сутки. Сапропель и сапроверм задавали в смеси с концентрированным кормом во время утреннего

кормления в течение 15 дней. Введение в рацион добавок проводили в указанной последовательности дважды с интервалом между введением в рацион добавок 15 дней.

В таблице 31 представлены данные по содержанию энергии, питательных и минеральных веществ рационов сухостойных коров с учетом поедаемости кормов и их химического состава.

Полноценность кормления и достижение высокого уровня протекания обменных процессов в организме зависит главным образом от наличия в рационах определенного количества энергии, удовлетворяющего физиологические потребности животного в сухостойный период. При этом уровень потребления корма и количество обменной энергии, содержащейся в нем, тесно связаны между собой (А.П. Калашников, 2003; А. Головин, 2011).

Потребление сухого вещества корма связано с вместимостью желудочно-кишечного тракта и скоростью прохождения через него пищевых масс, а также живой массой животного. На каждые 100 кг живой массы в зависимости от продуктивности и физиологического состояния коровы могут потреблять до 3,7 – 4,5 кг сухого вещества в сутки. Избыток сухого вещества приводит к ухудшению поедаемости кормов, недостаток – к снижению концентрации энергии и питательных веществ. Во время проведения исследований потребность животных в сухом веществе была удовлетворена, что подтверждается его оптимальным количеством на 100 кг живой массы – 2,55 кг при норме 2,50 кг.

Среди питательных веществ рациона протеин занимает одно из основных мест. Он является необходимым компонентом обменных процессов и предшественником в образовании белков тела и молока. Повышенный уровень протеинового и энергетического питания коров в сухостойный период положительно влияет на нормализацию обмена веществ и продуктивность (В.Г. Рядчиков, Д.П. Дубинина, Т.А. Сень и др., 2012).

Таблица 31 – Рацион кормления сухостойных коров (по фактическому потреблению кормов в расчете на одно животное в сутки)

Показатель	Группы		
	контрольная	I	II
Потреблено, кг:			
Сена кострецового	7,92	7,83	7,83
Силоса подсолнечникового	9,17	9,67	9,83
Дерти зерновых	2,30	2,30	2,30
Жмыха подсолнечникового	1,00	1,00	1,00
Патоки кормовой	1,20	1,20	1,20
Соли поваренной, г	70,00	70,00	70,00
В рационе содержалось:			
ЭКЕ	11,97	12,00	12,03
Обменной энергии, МДж	119,64	120,07	120,40
Сухого вещества, кг	12,68	12,74	12,78
Сырого протеина, г	1816,77	1819,45	1823,13
Переваримого протеина, г	1244,63	1246,82	1249,22
Сырого жира, г	355,29	359,63	361,71
Сырой клетчатки, г	3043,85	3061,32	3074,60
Крахмала, г	1337,05	1339,83	1340,95
Сахара, г	1066,16	1065,10	1065,74
Кальция, г	85,77	87,11	87,69
Фосфора, г	50,35	50,98	51,24
Каротина, мг	318,59	325,29	328,01

Сухое вещество рациона содержало в среднем 14,42% сырого протеина. В расчете на одну энергетическую кормовую единицу приходилось 103,91 г переваримого протеина при норме 94 г.

Концентрация обменной энергии в сухом веществе рациона составила 9,43 МДж при норме 10,00 МДж.

Сахар и крахмал служат питательными веществами для микроорганизмов, населяющих преджелудки жвачных, и используются при синтезе бактериального белка. Они имеют большое значение в регулировании обмена веществ в организме. Недостаток легкопереваримых углеводов в рационе стельных коров отрицательно сказывается на развитии плода и воспроизводительных функциях, приводит к нарушению обмена веществ, развитию заболеваний, является одной из причин снижения срока хозяйственного использования животных.

Сахаро-протеиновое отношение равно 0,85 при норме 0,85, отношение крахмала и сахара составило 1,26 при норме 1,27, что оказывает благоприятное влияние на рубцовое пищеварение и способствует повышению использования азота рубца.

В рационе коров содержание жира не превышало 2,83%, что положительно сказывается на процессах переваривания клетчатки. При этом уровень сырой клетчатки в сухом веществе составил 24,03% при норме 23,2%.

Особенно напряженно в организме сухостойных коров протекает минеральный обмен. С формированием скелета и других органов плода возрастает расход кальция, фосфора и других элементов. На 1 кормовую единицу в рационе должно приходиться 7-8 г кальция и 5,8–6,0 г фосфора. При этом важно их соотношение, которое в норме должно находиться в пределах 1,2-2:1. Отношение кальция к фосфору составило 1,71.

В течение всего периода исследований животные всех групп съедали полностью концентраты – дерть зерновых – 2,3 кг, отходы промышленности: жмых подсолнечниковый – 1,0 кг, патоку кормовую – 1,2 кг. Поедаемость остальных кормов коровами в контрольной и опытных группах была различной.

Так, животные, получавшие в дополнение к основному рациону сапропель и сапроверм, съели меньше относительно контрольных аналогов сена злаковых культур на 1,14%. При этом животные I и II опытных групп потребили силоса подсолнечникового больше, чем коровы в контрольной группе на 5,45 и 7,19%.

В зависимости от количества съеденного корма животные I и II опытных групп получили больше относительно контрольной группы ЭЖЕ на 0,25 и 0,50%; обменной энергии на 0,36 и 0,64%, сухого вещества – на 0,47 и 0,79%, переваримого протеина – на 0,18 и 0,37%, сырого жира – на 1,22 и 1,81%, сырой клетчатки – на 0,57 и 1,01%. При введении в рацион сапропеля и сапроверма коровы усвоили с кормами меньше относительно контроля сахара на 0,10 и 0,04%.

Таким образом, рационы кормления коров по основным показателям соответствовали нормам кормления и удовлетворяли потребность организма сухостойных коров в питательных веществах и энергии. Вводимые в рацион коров опытных групп сапропель и сапроверм способствовали улучшению аппетита, поедаемости кормов, нормализации рубцового пищеварения, тем самым повышая усвояемость питательных веществ корма.

4.2 Воспроизводительные функции коров на фоне применения сапропеля и сапроверма «Энергия Еткуля»

В скотоводстве под воспроизводством подразумевают постоянное возобновление поголовья животных с целью производства молока и говядины на основе осуществления ряда зоотехнических мероприятий. Нарушение воспроизводительной функции у животных является следствием неправильного кормления и причиняет значительный экономический ущерб. Недостаточное и неполноценное кормление коров отрицательно отражается на сроках оплодотворения животных, увеличивая период бесплодия. Причиной

временного бесплодия зачастую бывает недостаток в рационе минеральных элементов. Применение минеральных подкормок способствует восстановлению половой функции у животных.

Одним из направлений повышения воспроизводительной функции коров является применение сапропелевых минеральных добавок, обладающих способностью регуляции обмена веществ и коррекции нарушений иммунной системы. Нормальное функционирование органов и систем организма животных позволяет поддерживать воспроизводство на оптимальном уровне и получать максимум приплода и молочной продуктивности. Профилактическая эффективность сапропеля и его производных для повышения воспроизводительной функции изучена недостаточно, хотя имеющиеся в настоящее время литературные данные доказывают перспективность этого направления исследований.

Важным критерием оценки экстерьера коровы на протяжении лактации, в сухостойный период и при подготовке ее к осеменению является состояние упитанности, оцениваемое по 5-балльной шкале. Оно является средством для изменения режима кормления и содержания с целью получения максимального объёма продуктивности и снижения риска возникновения расстройств воспроизводительной функции. В сухостойный период наиболее желательная оценка состояния упитанности тела – 3,5 балла. Оценка в 1-2 балла говорит о крайнем истощении животного, в 3 балла – о средней упитанности животного и 5 баллов – о сильном ожирении животного. Перед отелом состояние упитанности коров должно соответствовать оценке в 3-3,5 балла, при осеменении – 2,5 балла.

В период проведения научного эксперимента животные контрольной группы имели достаточную упитанность, которая была оценена в 3,0 балла. Упитанность коров опытных групп составила 3,5 балла, что является оптимальным для сухостойного периода (рис.4).

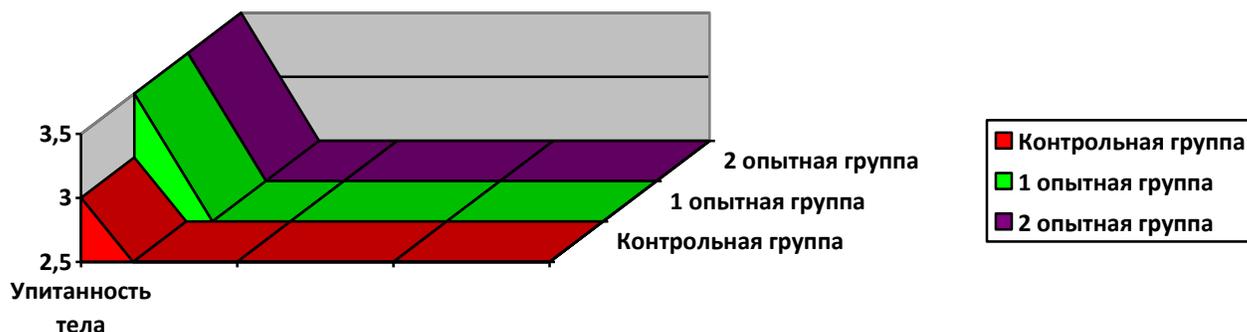


Рисунок 4 – Упитанность тела животных в сухостойный период, балл

Более оптимальная упитанность коров опытных групп способствовала лучшему восстановлению организма после отела. Так, упитанность коров опытных групп в период осеменения составила 2,5 балла, тогда как этот показатель в контрольной группе был ниже на 0,3 балла и составил 2,2 балла, что является недостаточным для нормального функционирования организма и проявления воспроизводительной функции.

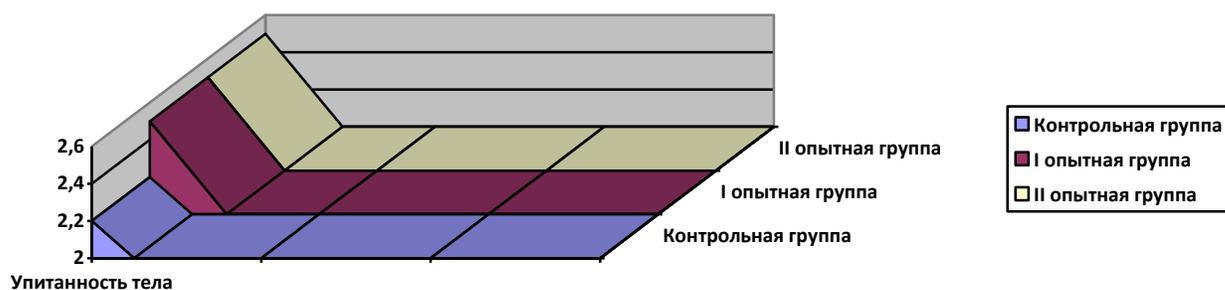


Рисунок 5 - Упитанность тела животных в период осеменения, балл

Отел обычно протекает самопроизвольно и продолжается около получаса. Родовые процессы у животных всех групп протекали в физиологические сроки. В контрольной группе нормальное течение родов установлено у 80 % коров, в I опытной группе на 15% больше. У всех животных II опытной группы отел прошел без осложнений. Случаи родовых осложнений в контрольной и I

опытных группах были связаны с неправильным предлежанием плода, что вызвало необходимость акушерского вмешательства (табл. 32).

Таблица 32 – Течение родов у коров, % (n=20, $\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Показатель	Группа					
	контрольная		I		II	
	n	%	n	%	n	%
Всего отелов	20	100	20	100	20	100
Количество мертворожденных	1	5	-	-	-	-
Нормальные роды	16	80	19	95	20	100
Акушерское вмешательство	4	20	1	5	-	-
Задержание последа	3	15	-	-	-	-
Срок выведения последа, час.	7,54±0,29		6,05±0,25*		4,59±0,31***	

Относительно полученного приплода следует отметить, что в контрольной группе из 20 телят один был мертворожденным, что составило 5 %. В опытных группах мертворожденных не было.

Перинатальный период является одним из критических периодов онтогенеза. Недостаток минеральных веществ в это время способствует возникновению токсикозов стельных коров и фетоплацентарной недостаточности, что, в свою очередь, приводит к внутриутробной гипоксии плода, переходящей в асфиксию новорожденного, обуславливает затяжное течение родов в связи с ослаблением сократительной деятельности матки и недостаточной готовностью родового канала. В результате развивается патология третьего периода отела – задержание последа (А.А. Зуев, 2000).

В контрольной группе задержание последа установлено у трёх животных, что составило 15% от поголовья группы. В опытных группах задержания

последа не было. Это позволяет говорить о способности сапропеля и сапроверма нормализовать функцию фетопланцитарной системы.

Самый длительный период выведения последа установлен в контрольной группе. Введение в рацион сухостойных коров сапропеля и сапроверма способствовало достоверному сокращению времени выведения последа у животных I опытной группы на 24,6% при $P < 0,05$, во II опытной группе – в 1,64 раза при $P < 0,001$ относительно контрольных сверстниц.

Улучшение течения родов в опытных группах положительно повлияло на течение послеродового периода (табл.33).

Таблица 33 – Течение послеродового периода у коров, % (n=20)

Характеристика	Группа					
	контрольная		I		II	
	n	%	n	%	n	%
Нормальное течение	11	55	20	100	20	100
Субинволюция матки	6	30	-	-	-	-
Эндометриты	2	10	-	-	-	-

Исходя из результатов исследований, можно отметить, что количество коров с физиологическим течением послеродового периода в опытных группах было в 1,81 раза больше, чем в контрольной.

Восстановление репродуктивной функции коров после отела в значительной степени зависит от характера течения послеродового периода. Проблема послеродовой инволюции матки у коров в настоящее время весьма распространена. Одной из основных причин, способствующих возникновению субинволюции матки у коров, является недостаток минеральных веществ в рационе или их несбалансированность. Это приводит к нарушению обменных процессов в организме, ослаблению сократительной функции матки,

сопровождающееся слабой ретракцией её мышц. В результате нарушаются регенеративные процессы, задерживается восстановление и перерождение корункулов, слизистой оболочки, связочного аппарата матки. В матке скапливаются лохии, что вызывает растяжение стенок матки, препятствует их сокращению (А.М. Багрова, 2012). У коров опытных групп случаев субинволюции матки не установлено. В контрольной группе матка не восстановилась в нормальные сроки у 6 коров, что было больше, чем у животных получавших сапропель и сапроверм, на 30%.

Субинволюция матки обычно не вызывает отклонения от нормы в общем состоянии животного. Однако при проникновении микроорганизмов в лохии происходит их разложение. Продукты распада и токсины микробов с кровью разносятся по организму, что приводит к интоксикации. Субинволюция матки зачастую осложняется эндометритами и может повлечь за собой бесплодие. Итогом служит экономический ущерб вследствие недополучения приплода.

В контрольной группе установлено 2 случая острого эндометрита, что составило 10% от поголовья группы. У животных опытных групп заболеваний матки не было.

Таким образом, использование сапропеля и сапроверма в качестве профилактики субинволюции матки позволило ускорить очищение матки от лохий и лучше подготовить её к новой беременности. Это способствовало более быстрому приходу в охоту коров опытных групп относительно контрольных сверстниц, позволило их плодотворно осеменить с 1-2 раза и сократить дни бесплодия (табл. 34).

Оптимальным и экономически оправданным сроком осеменения молочных коров после отела является период между 50-м и 90-м днями после отела. До 50-го дня лактации возможность оплодотворения составляет 30-35%, тогда как к 70-80-му дню эффективность оплодотворения достигает 60-65%.

При плохой оплодотворяемости коров в первые тридцать дней после отела повышается повторность осеменений, а, следовательно, увеличивается стоимость осеменения каждого животного. При осеменении коров после отела до 30 дней число повторных осеменений составляет 2,7, а при осеменении через 61-90 дней - 1,7.

Таблица 34 – Результаты прихода в охоту и осеменения коров (n=20, $\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Показатель	Группа		
	контрольная	I	II
Срок прихода в охоту после отела, %			
1 месяц	20	30	35
2 месяц	55	60	60
3 месяц	25	10	5
Оплодотворяемость,%			
Всего	100	100	100
В т.ч. от первого осеменения	40	58	60
Индекс осеменения	1,89±0,02	1,58±0,01	1,50±0,01

В наших исследованиях в 1-й месяц после отела в охоту пришло 20% коров контрольной группы. Введение в рацион коров сапропеля и сапроверма позволило увеличить этот показатель в опытных группах в 1,5 и 1,75 раза. Во 2-й месяц после отела во всех группах в охоту пришло практически одинаковое количество коров. Разница между контрольной и опытными группами составила 5% (1 корова). В 3-й месяц после отела в охоту пришло 25 % коров контрольной группы, 10% коров в I и 5% коров во II опытных группах.

Своевременное определение половой охоты способствует повышению оплодотворяемости от первого осеменения до 60%. Исходя из результатов проведенных исследований все коровы контрольной и опытных групп оказались

плодотворно осеменёнными, при этом оплодотворяемость от первого осеменения в контрольной группе составила 40%, в опытных – в 1,48 и 1,50 раза выше.

Индекс осеменения характеризует количество осеменений, затраченных на одно оплодотворение. Результаты осеменения считаются оптимальными, если индекс составляет 1,5, хорошими – 1,6 – 1,8, удовлетворительными – 1,9 – 2,0, плохими – 2,1 и более.

В контрольной группе потребовалось больше всего осеменений на одно оплодотворение и индекс составил 1,89. В опытных группах его значение было ниже на 16,4 и 20,6%. Это говорит о способности сапропеля и сапроверма повышать эффективность осеменения коров.

Сервис-период определяет длительность лактации и имеет прямое влияние на уровень продуктивности и экономическую эффективность производства молока. Он считается важнейшим показателем воспроизводства и биологической основой для лактации (Е.Б. Петров, 2007).

Средняя продолжительность сервис-периода составляет 60 -119 дней. При удлинении этого периода животное не успевает восстановить запас минеральных и питательных веществ во время сухостойного периода, увеличивается вероятность возникновения осложнений во время родов и послеродовый период, снижается воспроизводительная способность, уменьшается выход телят на 100 коров в год (Н. Анненкова, 2009; А. Федин, 2011). Однако Дмитриев В. (2004) считает, что оптимальная длительность периода от отела до плодотворного осеменения составляет 80-85 дней.

Данные о воспроизводительных качествах животных представлены в таблице 35.

Исходя из результатов исследований, продолжительность сервис-периода у животных всех групп находилась в пределах нормы. Наиболее длительным он

был у коров контрольной группы – 86 дней, что было больше, чем в I и II опытных группах, на 8 и 14 дней, или 9,31% и 16,28% соответственно.

Таблица 35 – Воспроизводительные качества коров, сут. (n=20, $\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Показатель	Группа		
	контрольная	I	II
Сервис-период	86,0±3,20	78,0±2,90	72,0±2,74
Период плодоношения	283,0±4,50	276,0±3,85	273,0±3,56
Сухостойный период	69,0±1,8	63,0±1,5	60,0±1,0***
Межотельный период	369,0±3,1	354,0±2,4*	345,0±2,75***
Коэффициент воспроизводительной способности	1,01±0,02	0,96±0,01*	0,94±0,01***
Выход телят, голов	95,00±0,00	100,00±0,00	100,00±0,00

Стельность у коров длится от 250 до 310 дней в зависимости от условий кормления и содержания и других факторов. В наших исследованиях период плодоношения в контрольной и опытных группах составил 273 – 283 дня. Достоверных различий между группами не установлено.

Сухостойный период имеет большое значение для сохранения здоровья и уровня будущей молочной продуктивности коров. В это время происходит компенсация живой массы, потерянной в период лактации, и накопление необходимого резерва жира и белка, завершение развития и интенсивный рост плода, восстановление функциональных способностей вымени, образование полноценного молозива, необходимого для питания новорожденных телят в первые дни жизни. Нормальная продолжительность сухостойного периода составляет 60 -70 дней. Сокращение его до 45 дней приводит к значительному снижению последующих удоев, уменьшению содержания жира и белка в

молоке. При этом значительный ущерб наносят болезнь и гибель телят, рожденных от таких коров. Более длительный сухостойный период рекомендуется предоставлять молодым и высокопродуктивным коровам.

В наших исследованиях сухостойный период во всех группах коров имел оптимальную продолжительность. Введение в рацион коров сапропеля и сапроверма способствовало его сокращению в I опытной группе на 6 дней (8,7%), во II опытной группе – на 9 дней (13%; $P < 0,001$).

Очень важным моментом для правильной организации воспроизводства стада является экономически оправданная продолжительность межотельного цикла коров. Его желательная продолжительность 365-395 дней.

Нами установлено, что наиболее продолжительным периодом между отелами был у коров контрольной группы (369 дней), что было больше чем у коров I опытной группы на 15 дней (4,01%; $P < 0,05$), II опытной группы – на 24 дня (6,51%; $P < 0,001$).

Коэффициент воспроизводительной способности (КВС) характеризует плодовитость маточного поголовья крупного рогатого скота и показывает регулярность отелов в течение календарного года. Его расчет ведется путем деления продолжительности межотельного периода на количество дней в календарном году, поэтому в норме его величина не должна превышать единицы. У животных контрольной группы он составил 1,01. Введение в рацион коров сапропеля и сапроверма позволило достоверно сократить КВС в I опытной группе на 5% ($P < 0,05$), во II опытной группе – на 7% ($P < 0,001$).

Интенсивность воспроизводства характеризует такой показатель, как количество телят на 100 голов маточного поголовья за год. В норме от каждой коровы стада получают одного теленка.

В наших исследованиях выход телят в опытных группах коров составил 100%, что оказалось выше, чем в контрольной группе на 5%. Это связано с тем, что в контрольной группе 1 теленок был мертворожденным.

Таким образом, введение в рацион сухостойных коров сапропеля и сапроверма способствовало лучшему течению родов и послеродового периода, достоверному улучшению воспроизводительных способностей коров. В опытных группах не было мертворожденных телят, роды протекали без акушерского вмешательства, не установлено случаев заболевания матки. У животных, получавших в дополнение к основному рациону испытываемые минеральные добавки сервис- и межотельный периоды имели меньшую продолжительность, коровы приходили в охоту в более оптимальные сроки. В опытных группах отмечен лучший коэффициент воспроизводительной способности и меньший индекс осеменения относительно контрольных показателей.

4.3 Сохранность телят

Заботиться о здоровье теленка нужно еще до его рождения. Получить крепкий молодой теленок с хорошим иммунным статусом мы можем только от здоровых коров-матерей. Доказана прямая зависимость между состоянием обмена веществ, иммунным статусом организма коров, внутриутробным развитием плода и сохранностью полученных телят. Последние два месяца внутриутробного развития — один из самых важных периодов перинатального онтогенеза, поэтому любой дефицит, в том числе и минеральный, будет негативно сказываться на здоровье будущего потомства.

Зачастую кальций и фосфор кормов не усваиваются организмом в достаточном количестве. Нарушение гомеостаза кальция и фосфора приводит к возникновению остеодистрофии у взрослых животных и рахита у молодняка. Поэтому важно не только сбалансировать рацион кормления по макро- и микроэлементному составу, но и восстановить регуляторные механизмы обмена кальция и фосфора. Сапропель и сапроверм являются уникальными кормовыми добавками природного происхождения. Минеральные вещества в их составе

обладают высокой биодоступностью, кальций и фосфор легко усваиваются из желудочно-кишечного тракта, что способствует их депонированию в костной ткани. При физиологической необходимости кальций быстро высвобождается из костной ткани, тем самым поддерживая его необходимую концентрацию в крови. Сапропель и сапроверм обладают способностью регулировать выработку паратгормона, участвующего в процессах резорбции костной ткани (О. Фомкина, 2013).

Использование биологических закономерностей развития животных в эмбриональный период жизни позволяет эффективно выращивать ремонтный молодняк крупного рогатого скота. Развитие плода в это время в большой степени зависит от кормления стельных коров. Полноценное кормление коров в сухостойный период способствует рождению нормально развитых телят, обладающих высокой устойчивостью к заболеваниям. Несбалансированность рационов по макро- и микроэлементам является одной из причин пониженной резистентности новорожденных телят и отклонений в развитии тканей и органов.

У крупного рогатого скота плацента защищает плод от внешних воздействий, поэтому во время стельности не отмечается перехода иммуноглобулинов от матери к плоду. При рождении у телят отмечается физиологический иммунитет, вызванный отсутствием в крови иммуноглобулинов. Иммунные тела и антибактериальные вещества он получает от матери с молозивом, которое служит защитой организма от инфекции. Недостаточное количество принятого молозива или несвоевременная выпойка приводят к возникновению вторичных иммунодефицитов, что способствует развитию инфекционных заболеваний органов дыхания и пищеварения (Ю.А. Костыркин, 2006).

В период новорожденности проявляются в основном желудочно-кишечные заболевания, среди которых 60% и более приходится на долю

диспепсии, охватывающей от 50 до 100% молодняка крупного рогатого скота. Болезнь характеризуется функциональным расстройством пищеварения от кратковременного легкого до тяжелых поносов, нарушением обмена веществ. При этом возникают обезвоживание, интоксикация организма и в 30-50% случаев - гибель телят. Переболевшие телята длительное время отстают в росте и развитии, у телок в дальнейшем снижается молочная продуктивность и воспроизводительная способность. Все это приносит значительный ущерб хозяйствам. В возрасте 35-60 дней, на втором пике иммунодефицита, в хозяйствах регистрируют респираторные заболевания телят (хламидийную и микоплазменную пневмонию и другие) (М.А. Сидоров, 2006).

В ООО «Ясные Поляны» новорожденных телят содержат в индивидуальных клетках до 10-12 дневного возраста. Первую выпойку молозива матери организуют не позднее 2-х часов после рождения, в последующие 5 дней – проводят индивидуально из поилок, далее из индивидуальных ведер. С 10-12 дневного возраста животных переводят в телятник, формируя группы по 10 голов.

Основными причинами желудочно-кишечных заболеваний новорожденных телят в хозяйстве являются нарушения скармливания материнского молозива и размещения новорожденных. При ночных отелах материнское молозиво телята получают только утром спустя несколько часов после рождения. В таком молозиве содержится почти столько же иммуноглобулинов как в нормальном молоке, поэтому оно не способно устранять физиологический иммунодефицит. До получения молозива телята облизывают окружающие предметы, с которых в желудочно-кишечный тракт попадает «хлевная» условно-патогенная и патогенная микрофлора (преобладают эшерихии, заносимые с концентрированными кормами или мясокостной мукой), которая спустя 2-3 часа начинает там беспрепятственно размножаться. Пассивируясь через организм безмолозивных телят, патогенные

микроорганизмы вызывают заболевание у тех телят, которые получили материнское молозиво своевременно. Возникает опасность массового заболевания колебактериозом и другими инфекционными болезнями, вызываемыми бактериями и вирусами, обитающими в кишечнике взрослых животных (М.А. Сидоров, 2006). Кроме того причинами острых расстройств пищеварения новорожденных телят может быть нарушение обмена веществ у сухостойных коров, вызванное несбалансированным по минеральным веществам кормовым рационом (кетоз). Вследствие метаболических нарушений стельных или новотельных коров в вымени накапливаются токсичные продукты, которые, попадая в организм теленка, вызывают токсическую диспепсию. Нарушение пищеварения изменяет качественный и количественный состав «правильной» микрофлоры в сторону превалирования условно-патогенных микроорганизмов.

Проведенные исследования показали, что сапропель и сапроверм нормализуют кальциево-фосфорное соотношение, способствуют правильному внутриутробному формированию скелета плода. Более того, от коров-матерей, получавших дополнительно к рациону в сухостойный период сапропель и сапроверм, получены более активные телята с высоким адаптационным потенциалом.

При получении крепких телят с хорошим иммунным статусом важно сохранить их здоровье. Первый критический период для молодняка крупного рогатого скота — неонатальный. В это время происходит заключительное формирование иммунной и пищеварительной систем новорожденных. В первые дни жизни заболевания желудочно-кишечного тракта телят наносят значимый ущерб животноводческим предприятиям.

В наших исследованиях от 60 коров было получено 60 телят. В контрольной группе один теленок был мертворожденным. Исходя из этого, неонатальные потери телят в контрольной группе составили 5%. Рожденных

телят (были взяты только бычки) мы разделили на три группы, в зависимости от того, к какой группе относилась их мать, по 10 голов в каждой.

В таблице 36 представлены данные о заболеваемости телят в неонатальный период.

Исходя из результатов исследований, во всех группах были телята, заболевшие диспепсией. В контрольной группе заболело 6 телят, или 60%, в I и II опытных группах из 10 новорожденных телят заболело по 2, что в 3 раза меньше, чем в контрольной. Наибольший терапевтический эффект при лечении заболевших диспепсией телят отмечен в опытных группах, где средняя продолжительность болезни составила 3,7 и 3,5 суток. Более длительный период заболевания был в контрольной группе и составил 5,9 суток, что было больше 1,59 раз относительно I опытной группы и в 1,68 раз относительно II опытной группы.

Таблица 36 – Заболеваемость телят желудочно-кишечными и респираторными болезнями, (n=10, $\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Показатель	Группа		
	контрольная	I	II
Количество телят, гол	10	10	10
Заболело, гол.	6	2	2
Продолжительность болезни, суток	5,90±0,7	3,70±0,5	3,50±0,65
Пало, гол.	2	-	-
Сохранность, %	80	100	100

При этом все больные диспепсией телята опытных групп переболели в легкой форме - у них отмечалась простая диспепсия. Болезнь телят контрольной группы протекала в более тяжелой форме. Два теленка (20%) заболели токсической диспепсией и пали. Сохранность телят в контрольной группе составила 80%, в опытных – 100%.

4.4 Морфологические и биохимические показатели крови коров

Кровь, являясь одной из важнейших систем, благодаря относительному постоянству своего состава поддерживает гомеостаз внутренней среды организма. Наряду с нервной системой она обеспечивает функциональное единство и осуществляет взаимосвязь всех органов и систем.

В то же время кровь является достаточно лабильной системой и быстро отражает изменения, происходящие в организме под действием внешних и внутренних факторов. Поэтому состав крови является важным показателем физиологического состояния организма (Г.С. Азаубаева, 2009).

Одним из факторов, оказывающих влияние на изменение гематологических показателей, является кормление. Исходя из результатов наших исследований, морфологические показатели крови коров всех групп находились в пределах физиологической нормы. Следовательно, коровы были здоровы.

Уровень содержания гемоглобина в эритроцитах характеризует их способность захватывать и переносить достаточное количество кислорода, необходимое для нормального функционирования всех органов и тканей.

Таблица 37 – Морфологические показатели крови коров (n=5, $\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Показатель	Группа		
	контрольная	I	II
Гемоглобин, г/л	100,71±1,98	107,74±1,26*	108,89±1,42*
Эритроциты, 10 ¹² /л	5,68±0,21	6,25±0,17	6,37±0,24
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	8,95±0,23	9,12±0,19	9,26±0,17

Введение в рацион минеральных добавок способствовало достоверному повышению концентрации гемоглобина в крови коров опытных групп на 6,98-8,12% относительно контрольных аналогов. Это говорит о более высокой интенсивности течения обменных процессов в организме коров опытных групп. Мы связываем это с присутствием в составе сапропеля и сапроверма серосодержащих аминокислот цистина и метионина, витаминов В₁₂ и В₆,

кобальта, марганца, цинка, железа и меди, участвующих в образовании дыхательного пигмента крови.

Уровень содержания зрелых клеток красной крови является одним из показателей, характеризующих физиологическое состояние организма животного. В крови коров опытных групп он был выше, чем у контрольных животных, на 10 и 12%. Однако различия были не достоверны.

Соотношение гемоглобина и эритроцитов было в пределах физиологической нормы у животных во всех группах. Однако его значение было наиболее оптимальным у коров опытных групп, что свидетельствует об усилении окислительно-восстановительных процессов в организме коров этих групп.

Основная сфера действия лейкоцитов — защита. Они играют главную роль в специфической и неспецифической защите организма от внешних и внутренних патогенных агентов, а также в реализации типичных патологических процессов. Все виды лейкоцитов способны к активному движению и могут переходить через стенку капилляров и проникать в ткани, где они и выполняют свои защитные функции.

Необходимо отметить, что количество лейкоцитов во всех группах было в пределах физиологической нормы и составило 8,95 – 9,26 10^9 /л. Отличия между группами были недостоверны и находились в пределах среднеарифметической ошибки. Большое количество лейкоцитов в крови коров опытных групп обусловлено напряжением физиологических функций в связи с интенсивным ростом плода в последние два месяца стельности. Кроме того в организм коров вместе с сапропелем и сапровермом поступают природные антиоксиданты и активные центры бактерицидных и антитоксических веществ лейкоцитов, а также пластический материал, необходимый для лейкопоэза (Н.Н. Вдовина, 2013).

Белки крови являются важной её составной частью. Они находятся в постоянном обмене с белками тканей организма и обладают большой информативностью в плане интенсивности белкового обмена в организме животного.

Полученные нами данные и их анализ свидетельствуют о положительном влиянии сапропеля и сапроверма на белковую картину крови (табл. 38).

Анализ белкового обмена крови показал, что количество общего белка и его фракций в крови животных всех групп было в пределах физиологической нормы. У коров контрольной группы к концу беременности наблюдалось более низкое содержание общего белка в сыворотке крови, что связано с более выраженными, чем у опытных животных, отеками. Снижение содержания белка способствует уменьшению коллоидно-осмотического давления плазмы и образованию гипопропротеинемических отеков, а повышенная задержка воды и электролитов тканями ведет к уменьшению концентрации общего белка в крови.

Таблица 38 – Белок и его фракции в сыворотке крови коров (n=5, $\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Показатель	Группа		
	контрольная	I	II
Общий белок, г/л	73,52±1,65	76,31±1,38	77,42±1,73
Альбумины, %	41,87±0,31	42,29±0,26	42,65±0,24
α-глобулины, %	14,18±0,19	14,30±0,15	14,43±0,17
β-глобулины, %	13,20±0,36	12,45±0,27	11,76±0,35**
γ-глобулины, %	30,75±0,42	30,96±0,31	31,16±0,39
Белковый коэффициент	0,72±0,02	0,73±0,01	0,74±0,01

Введение в рацион коров минеральных добавок способствовало увеличению содержания общего белка в крови коров опытных групп. Более всего этот показатель увеличился во II опытной группе, что составило 77,42 г/л

и превышало контрольное значение на 5,3%. В I опытной группе отмечено более низкое содержание общего белка в сыворотке крови коров (76,31 г/л). Однако это значение было выше, чем у контрольных аналогов, на 3,8%. Достоверное различий по количеству общего белка между группами не установлено.

Содержание альбуминовой фракции белков в сыворотке крови коров опытных групп составило 42,29 и 42,65%, что превысило их долю в крови коров контрольной группы на 1,0 и 1,9 пункта. Это свидетельствует об усилении интенсивности белкового обмена в организме животных, получавших в дополнение к основному рациону сапропель и сапроверм.

Концентрация α -глобулинов в крови коров всех групп колебалась в пределах 14,18 - 14,43%. Различия между группами были недостоверны и не превышали среднеарифметической ошибки.

В крови коров II опытной группы установлено достоверное уменьшение массовой доли β -глобулинов относительно контрольных сверстниц, которое составило 11% при $P < 0,01$. Концентрация β -глобулинов в крови коров контрольной группы была равна 13,20%, что превышало значение этого показателя в I опытной группе на 5,7%.

Уровень содержания γ -глобулинов в крови коров опытных групп был несколько выше, чем у контрольных сверстниц. Достоверной разницы между группами не установлено. Повышение уровня γ -глобулинов в сыворотке крови коров на фоне применения сапропеля и сапроверма свидетельствует об усилении защитных функций организма.

Белковый коэффициент у животных всех групп находился в пределах физиологической нормы.

Обеспеченность организма минеральными веществами и углеводами, а также интенсивность протекания обменных процессов в организме коров характеризуются изменением некоторых биохимических показателей крови.

Таблица 39 – Биохимические показатели крови коров (n=5, $\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Показатель	Группа		
	контрольная	I	II
Кальций, ммоль/л	2,63±0,11	3,01±0,05**	3,10±0,07**
Фосфор неорганический, ммоль/л	1,50±0,03	1,49±0,02	1,52±0,01
Каротин, мг%	0,72±0,09	1,02±0,06	1,15±0,10
Мочевина, ммоль/л	3,38±0,12	3,56±0,09	3,67±0,07
Глюкоза, ммоль/л	2,25±0,05	2,37±0,04	2,41±0,06

Исходя из результатов исследований, введение в рацион сухостойных коров сапропеля и сапроверма способствовало достоверному повышению концентрации кальция в сыворотке крови коров опытных групп на 14,4 и 17,9% относительно контрольных аналогов ($P < 0,01$). При этом уровень содержания фосфора в крови коров контрольной и опытных групп не имел существенных различий, хотя преимущество оставалось за коровами опытных групп. Достоверной разницы по данному показателю между группами не установлено (табл. 39).

Важной характеристикой обмена веществ является соотношения кальция и фосфора в сыворотке крови, которое в норме должно равняться 2:1. У животных контрольной группы оно составило 1,75:1, в опытных группах – 2,02:1 и 2,03:1. Смещение этого соотношения у контрольных животных в сторону увеличения концентрации фосфора может привести к ацидозу рубца, что негативно скажется на развитии плода, воспроизводительных функциях и будущей продуктивности.

По содержанию каротина в крови животных контрольной и опытных групп достоверной разницы не установлено. Однако введение в рацион коров сапропеля и сапроверма способствовало активизации рубцового пищеварения, что сопровождалось активизацией кератиназы. Об этом свидетельствует

увеличение уровня содержания каротина в крови коров опытных групп в 1,4 и 1,6 раз относительно их контрольных сверстниц.

Увеличение уровня мочевины в крови коров опытных групп происходило в пределах физиологических границ. Достоверной разницы по данному показателю между контрольной и опытными группами не установлено. Концентрация мочевины в крови коров опытных групп была выше, чем в контрольной группе, на 5,3 и 8,6%.

У жвачных животных углеводный обмен играет значительную роль в определении уровня и интенсивности других видов обмена. Основным показателем метаболизма углеводов служит концентрация сахара в крови, главным образом глюкозы. Несмотря на непрерывное извлечение глюкозы из крови, ее уровень у животных остается постоянным, что обусловлено всасыванием из пищеварительного тракта, гликогенолизом, глюконеогенезом. Поддержание этого динамического равновесия возможно при условии, что увеличение потребности тканей в глюкозе, особенно в условиях стресса, должно сопровождаться увеличением ее поступления в кровь. Снижение уровня сахара в крови является симптомом серьезного нарушения углеводного обмена и отсутствием запасов гликогена в печени и мышцах. Снижение содержания сахара в крови коров можно рассматривать как результат несоответствия поступления энергии с кормом и расхода ее на метаболические процессы (А.Ю. Ковтуненко, 2012).

Уровень содержания глюкозы в крови коров контрольной группы составил 2,25 ммоль/л, что было ниже, чем у животных I и II опытных групп, на 5,3 и 7,1%. Несмотря на то, что выявленные различия в содержании глюкозы между группами были недостоверны, более низкая концентрация глюкозы характеризует напряженность энергетической составляющей процессов заключительного развития плода в организме коров контрольной группы.

Уровень активности аминотрансфераз оказывает существенное влияние на процессы синтеза белка в организме. Эти ферменты крови катализируют реакции переаминирования и синтеза аминокислот.

Таблица 40 – Активность аминотрансфераз сыворотки крови коров, мкмоль/ч·мл (n=5, $\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Показатель	Группа		
	контрольная	I	II
АсАТ	0,25±0,02	0,30±0,02	0,32±0,01**
АлАТ	0,18±0,02	0,23±0,01	0,25±0,01**

Активность аспаргат- и аланин-аминотрансфераз во всех группах соответствовала физиологическим потребностям животных в сухостойный период. По активности аспаргатаминотрансферазы превосходство имели животные опытных групп. Достоверные различия при $P < 0,01$ установлены между контрольной и II опытной группами. Разница составила 28%. Величина этого показателя в I опытной группе превышала контрольное значение на 20%. Животные, получавшие с кормом сапропель и сапроверм, превосходили своих контрольных аналогов и по активности аланинаминотрансферазы. Самое высокое значение активности АлАТ отмечено во II опытной группе 0,25 мкмоль/ч·мл, что было выше контроля на 38,8% при $P < 0,01$. У животных I опытной группы активность этого фермента составила 0,23 мкмоль/ч·мл и была выше, чем у контрольных сверстниц, на 27,8%. Некоторое повышение коэффициента Ритиса (в норме 1,3) в контрольной группе свидетельствует о более напряженной работе сердца животных в сухостойный период.

Повышение активности аминотрансфераз у коров опытных групп свидетельствует о повышении интенсивности протекания белкового обмена, подтверждением чего служит увеличение концентрации общего белка в сыворотке крови. Увеличение активности АсАТ и АлАТ связано с интенсивным ростом плода в сухостойный период, во время которого возрастает интенсивность протекания биохимических процессов в организме животных.

Таким образом, использование в кормлении сапропеля и сапроверма оказывает благоприятное влияние на ряд физиологических процессов в организме животных, что подтверждается морфологическими и биохимическими показателями крови коров опытных групп.

4.5 Рубцовый метаболизм коров

Пищеварительный тракт крупного рогатого скота способен переработать большое количество грубого растительного корма, содержащего очень много клетчатки. Эту важнейшую функцию у жвачных выполняют рубец, сетка и книжка. Основное значение имеет рубец, в котором находится огромная масса различных микроорганизмов.

При пережевывании корм смачивается слюной, которая обладает способностью поддерживать рН на определенном уровне за счет содержания неорганических солей щелочных элементов, и поступает в рубец. Под действием ферментов микрофлоры здесь происходит трансформация сахаров, протеина и жиров корма, в результате чего образуются этановая, пропановая и бутановая кислоты, микробиальный белок, аммиак, углекислый газ, метан и другие конечные продукты обмена. Кроме того микроорганизмы рубца синтезируют витамины (Ю.Н. Смирнова, 2010).

Исходя из результатов исследований, водородный показатель рубцового содержимого во всех группах коров был в пределах физиологической нормы (5,6 – 7,5). Реакция среды в рубце коров опытных групп была слабокислая, контрольной группы - слабощелочная. Достоверная разница установлена между контрольной и I (0,46 единиц) при $P < 0,05$, контрольной и II (0,58 единиц) при $P < 0,05$ опытными группами (табл. 41).

Аммиак представляет собой основной метаболит азотистого обмена в рубце жвачных в связи с тем, что практически 80% поступающего с кормом азота превращается там в аммиак. Он используется микроорганизмами для

синтеза заменимых и незаменимых аминокислот и микробного белка, а также всасывается в больших количествах в кровь с последующим превращением в печени в мочевины. Этот процесс обратим, так как мочевины со слюной вновь поступает в рубец и, преобразуясь в аммиак, повторно используется микроорганизмами в качестве источника азота для бактериального синтеза (Н. Садовникова, И. Рябчик, 2011).

Таблица 41 – Показатели рубцового пищеварения коров (n=5, $\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Показатель	Группы		
	контрольная	I	II
pH	7,15±0,11	6,69±0,08*	6,57±0,10*
Аммиак, мг%	11,78±0,19	10,74±0,21*	10,58±0,24*
Общее содержание ЛЖК, ммоль/л	83,1±3,45	96,5±1,97**	101,2±2,74**
В том числе: уксусная, %	65,24±0,67	68,57±0,50**	68,55±0,52**
пропионовая, %	19,69±0,17	19,71±0,10	19,80±0,14
масляная, %	15,07±0,34	11,72±0,29***	11,65±0,25***

Концентрация аммиака в рубцовом содержимом коров всех групп была в пределах физиологической нормы. Самый высокий его уровень установлен в рубце коров контрольной группы, что составило 11,78 мг%. У животных, получавших в дополнение к основному рациону сапропель и сапроверм, содержание аммиака в рубцовой жидкости было достоверно ниже при $P < 0,05$ на 8,8 и 10,2% соответственно. Мы это связываем с активным использованием аммиака для синтеза микробного белка, так как в сухостойный период потребность в белке значительно возрастает в связи с интенсивным развитием плода.

Летучие жирные кислоты представляют собой основные метаболиты углеводного обмена в рубце жвачных, важнейшими из которых считаются уксусная, пропионовая и масляная. Синтез летучих жирных кислот в рубце протекает главным образом в процессе переваривания клетчатки. В организме

коровы за сутки может образовываться до 5 кг летучих жирных кислот, которые в основном всасываются в кровь. До 30% от их общего количества поступает в сычуг.

Уксусная кислота используется преимущественно в энергетическом и жировом обмене, из пропановой кислоты образуется глюкоза.

Общее содержание летучих жирных кислот в рубцовой жидкости коров всех групп варьировало в пределах оптимальных величин. Самый невысокий их уровень отмечен в контрольной группе 83,1 ммоль/л. Обогащение кормов сапропелем и сапровермом способствовало достоверному увеличению общего содержания ЛЖК в рубцовом содержимом коров в I опытной группе на 16,12% ($P<0,01$), во II опытной группе – на 21,78% ($P<0,01$). Мы объясняем это способностью сапропеля и сапроверма увеличивать интенсивность сбраживания питательных веществ кормов, тем самым улучшая переваримость питательных веществ и их усвояемость в преджелудках.

Процессы пищеварения в преджелудках коров всех групп протекали нормально, что подтверждается соотношением низкомолекулярных карбоновых кислот. Самое низкое содержание уксусной кислоты установлено в рубце коров контрольной группы 65,24%. У коров I опытной группы ацетата образовалось больше на 5,1 пунктов ($P<0,01$), II опытной группы – больше на 5,07 пунктов ($P<0,01$). Массовая доля пропионовой кислоты в рубцовом содержимом коров всех групп находилась в пределах 19,69 – 19,80%. Достоверной разницы между группами не обнаружено.

Самая высокая концентрация масляной кислоты отмечена в химусе коров контрольной группы 15,07%. При скармливании животным сапропеля и сапроверма содержание масляной кислоты снизилось на 22,22 и 22,7 пунктов ($P<0,001$) соответственно.

Таким образом, наиболее оптимальным соотношением ЛЖК было в рубце коров опытных групп, что позволяет получить организму достаточное для заключительного роста и развития плода количество энергии и белка.

В рубце жвачных обитает более 200 видов микробов и 20 видов инфузорий. В 1 мл химуса находится около 100 млрд. микроорганизмов, масса которых достигает 7 кг. С помощью микрофлоры усваивается 70-85% сухого вещества рациона. Инфузории разрыхляют корм, способствуя его бактериальной ферментации, принимают участие в переваривании белков и углеводов, являясь депо полисахаридов, обеспечивают стабильность микробиологических процессов. Бактерии вырабатывают ферменты, способствующие гидролизу углеводов и липидов. Поэтому для нормального протекания процессов брожения в рубце необходимо достаточное количество микроорганизмов.

Таблица 42 – Уровень микробиальной массы в рубцовой жидкости, (n=5, $\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Показатель	Группы		
	контрольная	I	II
Количество бактерий, млрд./мл	10,45±0,43	12,96±0,39**	13,28±0,45**
Количество инфузорий, тыс./мл	465,08±14,31	516,79±10,42	529,45±11,96*

Из данных таблицы 42 видно, что в рубцовом содержимом коров контрольной группы отмечено наименьшее количество бактерий 10,45 млрд./мл. В рубцовой жидкости коров I и II опытных групп общее количество бактерий было достоверно выше на 24 и 27% соответственно (P<0,01). Число инфузорий в рубце коров, получавших в дополнение к основному рациону сапропель и сапроверм, так же было выше относительно контрольных сверстниц на 11,12 и 13,84%. Достоверное увеличение этого показателя установлено между контрольной и II опытной группами (P<0,05).

Особенно велика роль микрофлоры в переваривании клетчатки, так как в пищеварительных соках животных нет ферментов, которые ее расщепляют. Она расщепляется под действием фермента микрофлоры - целлюлазы: вначале до дисахаридов, затем до моносахарида - глюкозы. Эффективность использования клетчатки колеблется от 30 до 80% и в большей степени зависит от активности целлюлозолитических бактерий.

В наших исследованиях отмечено увеличение целлюлозоразрушающей способности микрофлоры при введении в рацион коров сапропеля и сапроверма (табл. 43).

Таблица 43 – Ферментативная активность бактерий рубца,
% (n=5, $\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Показатель	Группы		
	контрольная	I	II
Целлюлозолитическая активность	17,22±0,25	18,19±0,17*	18,47±0,21*

В контрольной группе установлена наиболее низкая целлюлозолитическая активность бактерий рубца 17,22%. При скармливании животным сапропеля и сапроверма происходит увеличение активности целлюлозолитических бактерий рубца на 5,63 и 7,26 пункта при $P < 0,05$.

Исходя из результатов исследований, сапропель и сапроверм способствуют улучшению рубцового пищеварения благодаря оптимизации водородного показателя, содержания летучих жирных кислот и улучшения их соотношения. Это, в свою очередь, приводит к увеличению численности рубцовой микрофлоры, повышению целлюлозолитической активности бактерий и улучшению ферментативных процессов в рубце животных опытных групп.

4.6 Экономическая эффективность применения сапропеля и сапроверма в рационах сухостойных коров

Снижение воспроизводительных способностей маточного поголовья крупного рогатого скота наносит молочному скотоводству огромный экономический ущерб, выражающийся в недополучении телят, снижении молочной продуктивности, в неоправданных затратах на содержание и кормление, а также в преждевременной выбраковке животных (А.И. Маренков, 2011).

Экономическая эффективность введения в рацион сухостойных коров сапропеля и сапроверма определяется разницей сокращенных дней бесплодия на корову и стоимостью используемых кормовых добавок и оплаты труда работников. Поскольку продолжительность стельности коров в среднем составляет 285 дней, то сервис-период длительностью до 80 дней позволяет получить одного теленка в год. Каждый следующий день увеличения сервис-периода считается днем бесплодия (яловости). Поэтому экономические потери рассчитывали с 81 дня. При этом исходили, что 1 день бесплодия приводит к потерям 0,15 % удоя за лактацию. В контрольной группе разница между фактическим и экономически приемлемым сервис-периодом составила 6 дней. В опытных группах продолжительность сервис-периода была оптимальной (табл. 44).

Каждый день бесплодия приносит потерю одного дня стельности, или приходящейся на этот день части теленка. В контрольной группе каждый день бесплодия привел к потере 0,0035 части теленка (1:283). Стоимость новорожденного теленка в хозяйствах приравнивают к стоимости 3,61 ц молока (О.Ю. Ушкова, 2014). Исходя из этого рассчитывали ущерб от недополучения приплода. Кроме того, в контрольной группе один теленок был мертворожденным, убыток от чего составил 3430 рублей.

Таблица 44 - Экономическая эффективность использования сапропеля и сапроверма в рационах сухостойных коров (в среднем на голову)

Показатель	Группа		
	контрольная	I	II
Растелилось всего, гол.	20	20	20
Количество мертворожденных, гол.	1	-	-
Продуктивность на одну фуражную корову, кг	4500	4500	4500
Сервис-период, дней	86	78	72
Снижение удоев на 1 день бесплодия, кг	6,75	-	-
Затраты на кормовую добавку, руб.	-	81	171
Ущерб от недополучения приплода, руб.	415	-	-
Ущерб от недополучения молока, руб.	385	-	-
Затраты на содержание яловой коровы, руб.	1200	-	-
Общий ущерб, руб.	2000	-	-
Дополнительная прибыль от сокращения продолжительности сервис-периода, руб.	-	553	2212
Предотвращенный ущерб, руб.	-	2553	4212
Экономический эффект от применения кормовых добавок, руб.		2472	4041

Затраты на содержание коров в дни бесплодия складывали из стоимости суточного рациона, затрат на раздачу кормов, ухода и обслуживания. Убыток от содержания неоплодотворенной в срок коровы в сутки в среднем составил 200 рублей.

Анализ полученных данных показывает, что в контрольной группе общий ущерб от увеличения продолжительности сервис-периода составил 2000 рублей на одно животное. В I и II опытных группах, несмотря на дополнительные затраты на приобретение сапропеля и сапроверма, удалось получить

дополнительную прибыль в размере 553 и 2212 рублей соответственно. Введение минеральных добавок в рацион сухостойных коров способствовало предотвращению ущерба в сумме 2553 и 4212 рублей.

С учетом предотвращения экономического ущерба от бесплодия и получения дополнительной прибыли от сокращения сервис-периода экономический эффект использования сапропеля составил 2472 рублей, сапроверма – 4041 рублей.

4.7 Заключение по 2 этапу исследований

На основании результатов 2 этапа исследований можно сделать следующие выводы:

1. По результатам исследований влияния сапропеля и его производных на воспроизводительные способности самый короткий сервис-период установлен у коров II опытной группы (72 дня), что было меньше, чем в контрольной и I опытной группе на 14 и 6 дней или 16,2 и 8,3%. У коров, получавших с кормом сапроверм, установлен самый короткий период плодоношения - 273 дня. Разница с контрольными сверстницами и животными сапропелевой группы составила 10 и 3 дня или 3,6 и 1%. Преимущество по продолжительности сухостойного и межотельного периодов имели коровы II опытной группы. Относительно контрольной и I опытной групп эти периоды были короче на 9,0; 3,0 и 6,9; 2,6% соответственно. Введение в рацион коров сапропеля и сапроверма позволило достоверно сократить КВС в I опытной группе на 5% ($P < 0,05$), во II опытной группе – на 7% ($P < 0,001$).

Введение в рацион сапропеля и сапроверма способствовало повышению концентрации гемоглобина в крови коров опытных групп на 6,98 и 8,12%, эритроцитов – на 10,0 и 12,0% относительно контрольных аналогов. Самый высокий уровень содержания общего белка установлен в крови коров II опытной группы, что составило 77,42 г/л и превышало контрольное значение на

5,3%. Разница с I опытной группой составила 1,4%. В сыворотке крови коров I и II опытных групп произошло повышение концентрации кальция на 14,4 и 17,9% относительно контрольных аналогов ($P < 0,01$). Уровень содержания глюкозы в крови коров контрольной группы составил 2,25 ммоль/л, что было ниже, чем у животных I и II опытных групп, на 5,3 и 7,1%. В опытных группах возросла активность ферментов переаминирования.

В рубце коров I и II опытных групп содержание аммиака в рубцовой жидкости было ниже контрольного значения при $P < 0,05$ на 8,8 и 10,2% соответственно. Обогащение кормов сапропелем и сапровермом способствовало достоверному увеличению общего содержания ЛЖК в рубцовом содержимом коров в I опытной группе на 16,12% ($P < 0,01$), во II опытной группе – на 21,78% ($P < 0,01$). В их рубцовой жидкости общее количество бактерий было достоверно выше, чем у контрольных сверстниц, на 24 и 27% ($P < 0,01$), число инфузорий – выше на 11,12 и 13,84% ($P < 0,05$).

С учетом предотвращения экономического ущерба от бесплодия и получения дополнительной прибыли от сокращения сервис-периода экономический эффект использования сапропеля составил 2472 рублей, сапроверма – 4041 рублей.

2. В ходе исследований влияния сапропеля и сапроверма «Энергия Еткуля» на сохранность новорожденных телят установлено, что в I и II опытных группах из 10 новорожденных телят заболело по 2, что в 3 раза меньше, чем в контрольной. Более длительный период заболевания был в контрольной группе и составил 5,9 суток, что было больше 1,59 раз относительно I опытной группы и в 1,68 раз относительно II опытной группы. Сохранность телят в контрольной группе составила 80%, в опытных – 100%.

5. Рост, развитие и мясная продуктивность бычков симментальской породы на фоне применения сапропеля и сапроверма «Энергия Еткуля» (3 этап исследований)

5.1 Условия содержания и кормления подопытных бычков

Исследования проводили на базе ООО «Ясные Поляны» Троицкого района Челябинской области. В хозяйстве принята стойлово-лагерная система содержания. Все животные в период исследований находились в одинаковых условиях кормления и содержания. Молодняк содержали в типовом двухрядном помещении из кирпича и бетона, которое находилось в удовлетворительном санитарно-гигиеническом состоянии. Вместимость 200 голов, содержание привязное. Соломенную подстилку в стойлах заменяли ежедневно. Стены коровника оштукатурены и побелены, пол в стойлах деревянный, в проходе – бетонный. Уборка навоза производилась своевременно скребковыми транспортерами, приточно-вытяжная вентиляционная система функционировала исправно. Основные параметры микроклимата были удовлетворительными. Животным был обеспечен надлежащий уход. Во всех помещениях постоянно поддерживали чистоту и порядок. Поение бычков производили из автоматических поилок АП-2. Кормление двухразовое.

В летний период животные находились на выгульных площадках вблизи помещения, оборудованных кормушками, групповыми поилками и навесами для отдыха.

Основным фактором увеличения производства говядины является полноценное кормление. Важно при этом обеспечить животных необходимым количеством минеральных веществ, так как правильное их соотношение способствует лучшей поедаемости и переваримости кормов, а так же повышению трансформации протеина корма в пищевую белок.

Кормовые рационы составляли в соответствии с имеющимся в хозяйстве набором и запасом кормов. Корректировку рационов проводили ежемесячно на основании полученных приростов живой массы.

Хозяйственный рацион в период исследований содержал 26,44 – 27,20% грубых кормов, 36,06 – 36,14% - сочных, 36,8 – 37,51% – концентрированных.

В период исследовательской работы животные всех групп получали сено кострцовое, силос подсолнечниковый, дерть зерновых, жмых подсолнечниковый, патоку кормовую и зеленую массу. В дополнение к основному рациону бычки I опытной группы получали сапропель месторождения озера Оренбург Еткульского района Челябинской области в количестве 0,75 г/кг живой массы на голову в сутки. Молодняку II опытной группы к основному рациону добавляли сапроверм «Энергия Еткуля» в количестве 0,95 г/кг живой массы на голову в сутки. Сапропель и сапроверм задавали в смеси с концентрированным кормом во время утреннего кормления в течение 15 дней. Введение в рацион добавок проводили в указанной последовательности в течение всего периода эксперимента с интервалом между введением в рацион добавок 15 дней.

В таблице 45 представлены данные по содержанию энергии, питательных и минеральных веществ рационов подопытных бычков с учетом поедаемости кормов, их химического состава.

Во время проведения исследований потребность животных в сухом веществе была удовлетворена, что подтверждается его оптимальным количеством на 100 кг живой массы – 1,34 кг.

Сухое вещество рациона содержало в среднем 9,45% сырого протеина. В расчете на одну энергетическую кормовую единицу приходилось 100,92 г переваримого протеина.

Таблица 45 – Рацион кормления подопытных бычков (по фактическому потреблению кормов в расчете на одно животное за период исследований)

Показатель	Группа		
	контрольная	I	II
Потреблено, кг:			
Сена кострцевого	988,40	986,75	1018,70
Силоса подсолнечникового	2005,30	2002,10	2030,10
Дерти зерновых	609,65	612,65	611,20
Жмыха подсолнечникового	120,30	121,70	120,15
Патоки кормовой	118,70	118,70	115,60
Зеленая масса	1685,50	1685,50	1685,50
Соли поваренной	14,23	14,23	14,23
В рационе содержалось:			
ЭКЕ	2511,65	2514,67	2535,79
Обменной энергии, МДж	25108,42	25137,44	25352,58
Сухого вещества, кг	2641,47	2642,40	2671,44
Сырого протеина, кг	355,73	357,74	364,09
Переваримого протеина, кг	249,68	250,31	251,77
Сырого жира, кг	81,46	81,45	84,01
Сырой клетчатки, кг	626,46	625,99	636,62
Крахмала, кг	348,05	349,55	351,64
Сахара, кг	160,73	161,59	162,89
Кальция, кг	16,16	16,08	16,51
Фосфора, кг	9,95	9,94	10,12
Каротина, г	107,75	107,98	113,13

Концентрация обменной энергии в сухом веществе рациона составила 9,56 МДж.

Сахаро-протеиновое отношение равно 0,64:1, отношение крахмала и сахара составило 2,16:1.

Уровень сырой клетчатки в сухом веществе составил 23,7%.

Отношение кальция к фосфору составило 1,6:1.

В течение всего периода исследований животные всех групп съедали полностью зеленую массу и патоку кормовую. Поедаемость остальных кормов молодняком контрольной и опытных групп была различной.

Так, животные, получавшие в дополнение к основному рациону сапроверм, съели больше относительно контрольных сверстников сена злаковых культур на 30,30 кг, сапропель – меньше на 1,65 кг. При этом животные II опытной группы потребили силоса подсолнечникового больше, чем бычки базового варианта на 24,8 кг, I опытной группы – меньше 3,2 кг. Молодняком опытных групп съедено больше концентратов, чем в контрольной группе на 3,0 и 1,55 кг. Бычки I опытной группы потребили жмыха подсолнечникового за период исследований больше, чем контрольные аналоги на 1,4 кг, II опытной группы и- меньше на 0,15 кг.

В зависимости от количества съеденного корма животные I и II опытных групп получили больше относительно контрольной группы на 3,02 и 24,14 ЭКЕ; на 29,02 и 244,16 МДж обменной энергии, на 0,93 и 29,97 кг сухого вещества, на 0,63 и 2,09 кг переваримого протеина, на 0,89 и 2,16 кг сахара, на 0,23 и 5,38 г каротина. При введении в рацион сапропеля и сапроверма бычки всех групп усвоили с кормами практически одинаковое количество кальция и фосфора.

Таким образом, рационы кормления коров по основным показателям соответствовали нормам кормления и удовлетворяли потребность организма молодняка в питательных веществах и энергии. Вводимые в рацион бычков

опытных групп сапропель и сапроверм способствовали улучшению аппетита, поедаемости кормов, нормализации рубцового пищеварения, тем самым повышая усвояемость питательных веществ корма.

5.2 Рост и развитие подопытных бычков

Рост и развитие неразрывно связаны между собой и являются важными процессами онтогенеза. Во время роста происходит количественное увеличение массы тканей и органов, их линейных и объемных размеров. Развитие предполагает дифференцирование, или возникновение качественно новых клеток и тканей.

Управление ростом и развитием животных на различных стадиях онтогенеза возможно лишь при знании их закономерностей в определенные периоды.

5.2.1 Динамика и интенсивность весового роста подопытных бычков

Живая масса животного характеризует степень его развития и уровень мясной продуктивности, а так же определяет эффективность ведения скотоводства.

Достижение генетического потенциала мясной продуктивности возможно лишь в том случае, когда животные получают высококачественные корма в достаточном количестве и обеспечены всеми необходимыми для роста и развития веществами, в том числе минеральными и биологически активными. В настоящее время это возможно при введении в рационы крупного рогатого скота кормовых добавок из местных источников, которые являются дешевым и эффективным источником эссенциальных элементов, витаминов, незаменимых аминокислот. Поэтому использование сапропеля и кормовых добавок на его основе имеет определенное практическое значение и является перспективным. Изучение динамики роста бычков, расчет абсолютного и среднесуточного

приростов позволили сделать заключение, что введение в рацион животных сапропеля и сапроверма оказывает положительное влияние на эти показатели (табл. 46, 47).

Живая масса является суммарным показателем, характеризующим накопление тканей тела у растущих откармливаемых животных. Изменение ее в разные возрастные периоды у подопытных животных представлено в таблице 46.

Таблица 46 – Динамика живой массы подопытных бычков, кг (n=10, $\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Возраст, мес.	Группа		
	Контрольная	I	II
6	171,4±6,51	173,2±7,12	172,5±6,97
9	225,8±5,12	239,1±5,86	249,6±5,73
12	295,1±7,37	322,5±6,64	338,9±6,86**
15	372,6±8,54	412,9±7,91*	429,5±9,15**
18	501,1±10,16	528,9±9,32	542,0±9,58

Из данных таблицы 46 видно, что в 6-мес. возрасте животные всех групп не имели существенных различий по живой массе, что говорит об их идентичности. В результате проведенных исследований было установлено, что бычки опытных групп превосходили контрольных аналогов по интенсивности роста. Во все возрастные периоды у них установлены стабильно высокие показатели живой массы. Так, при практически одинаковой живой массе животных в начале опыта (от 171,4±6,51 до 173,2±7,12 кг), к 9-мес. возрасту отмечена существенная разница. Живая масса бычков, получавших в дополнение к основному рациону сапропель и сапроверм, превосходила живую массу контрольных аналогов на 13,3 и 23,8 кг, или 5,9 и 10,5% соответственно.

Аналогичная закономерность сохранилась и к 12-мес. возрасту, когда бычки I и II опытных групп превосходили своих сверстников в контроле на 27,4 и 43,8 кг (P<0,01), или 9,2 и 14,8%.

К 15-мес. возрасту живая масса бычков в контроле составила $372,6 \pm 8,54$ кг, в I и II опытных группах - $412,9 \pm 7,91$ и $429,5 \pm 9,15$ кг. По этому показателю установлена достоверная разница между контрольной и сапропелевой группами, которая составила 40,3 кг, или 10,8% при $P < 0,05$. При высокой степени достоверности ($P < 0,01$) разница в живой массе у животных, получавших сапроверм, с контролем составила 56,9 кг, или 15,27%.

К концу опыта, при достижении животными 18-мес. возраста, бычки I и II опытных групп превосходили своих сверстников в контроле на 55,6 и 74,3 кг или 12,6 и 16,9%. Различия между группами были недостоверны.

Динамика абсолютного прироста живой массы животных характеризует равномерность их роста. Из результатов исследований видно, что в контрольной и опытных группах она была неодинаковой (рис. 6).

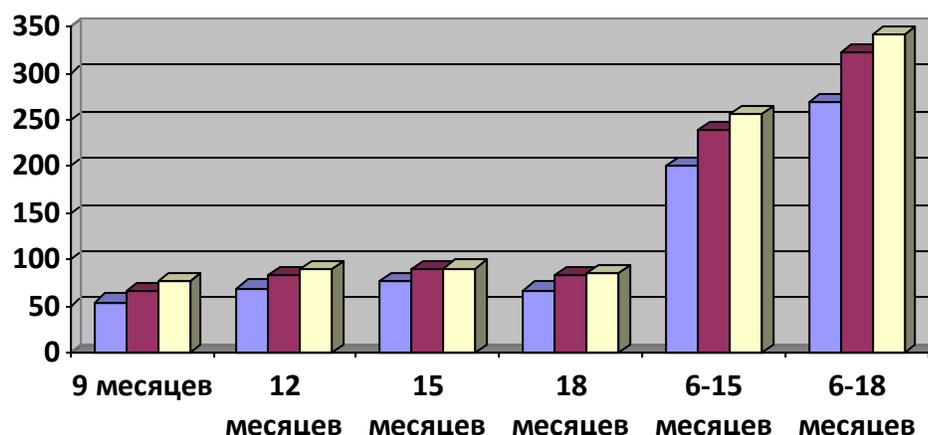


Рисунок 6 – Динамика абсолютного прироста живой массы бычков, кг

Анализ полученных результатов позволяет сделать вывод о том, что бычки, получавшие в дополнение к основному рациону сапропель и сапроверм, росли лучше, чем их сверстники из контрольной группы. Во все возрастные

периоды на фоне других выделялись животные II опытной группы. Абсолютный прирост их был выше относительно контроля в 9 мес. на 22,7 кг, 12 мес. – на 20,1 кг, в 15 мес. – на 13,1 кг, в 18 мес. – на 17,4 кг, в период от 6 до 15 мес. – на 55,8 кг, в период от 6 до 18 мес. – на 73,2 кг. Превосходство животных II опытной группы над животными I опытной группы было не таким значительным и составило в перечисленные периоды 11,2; 6,0; 0,2; 2,1; 17,34 19,4 кг соответственно. Животные, получавшие с кормом сапропель, превосходили своих контрольных аналогов по абсолютному приросту в 9 мес. на 11,5 кг, 12 мес. – на 14,1 кг, 15 мес. – на 12,9 кг, 18 мес. – на 15,3 кг, в период от 6 до 15 мес. – на 38,5 кг, в период от 6 до 18 мес. – на 53,8 кг. Повышение продуктивности животных опытных групп мы объясняем тем, что, во-первых, гуминовые кислоты сапропеля обладают бактерицидными свойствами и подавляют развитие гнилостной микрофлоры в кишечном тракте. Во-вторых, биологически активные вещества сапропеля способствуют активизации процессов рубцового пищеварения, в том числе синтеза микробного белка, улучшения усвояемости питательных веществ кормов и, как следствие, лучшей их трансформации в прирост живой массы.

Для выведения определенных закономерностей изменения относительной скорости роста бычков нами был определен показатель энергии роста молодняка, а именно среднесуточный прирост живой массы (табл. 47). Анализ динамики среднесуточного прироста живой массы показывает, что во все периоды среднесуточный прирост живой массы бычков опытных групп был выше, чем в контрольной группе. Применение сапропеля позволило достоверно увеличить ($P < 0,05$) среднесуточный прирост живой массы бычков I опытной группы в период 12 – 15 мес. на 141,8 г (16,6%), 6 – 15 мес. – на 141,1 г (19,1%), 6 – 18 мес. – на 147,8 г (20,0%). При введении в рацион животных сапроверма величина этого показателя достоверно ($P < 0,01$) превосходила контрольные значения в период 9 – 12 мес. на 219,8 г (28,9 %), 12 – 15 мес. - на 144,0 г

(16,9%), 6 – 15 мес. – на 204,5 г (27,8%), 6 – 18 мес. – на 201,1 г (27,3 %). В целом превосходство по среднесуточному приросту имели бычки II опытной группы, что было выше, чем в I опытной группе, в среднем за период с 6 до 15 мес. на 63,4 г (7,2%), с 6 до 18 мес. – на 53,3 г (6,0%).

Таблица 47 – Среднесуточный прирост живой массы подопытных бычков, г
(n=10, $\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Возрастной период, мес.	Группа		
	контрольная	I	II
6 - 9	597,8±56,71	724,2±62,35	847,2±61,12
9 - 12	761,5±59,43	916,5±47,29	981,3±30,36**
12 - 15	851,6±26,64	993,4±27,58*	995,6±22,15**
15 - 18	737,4±51,32	905,5±45,47	928,6±50,84
6 – 15	736,9±34,50	878,0±25,20*	941,4±31,19**
6 - 18	737,1±33,15	884,9±27,11*	938,2±29,98**

Более полную характеристику интенсивности роста молодняка в различные возрастные периоды можно получить при определении относительной скорости роста по формуле Броди. Максимального уровня она достигает в ранней фазе, а с возрастом уменьшается. Одним из факторов, оказывающих влияние на относительную скорость роста животных, является обеспеченность рационов минеральными и биологически активными веществами, что согласуется с результатами наших исследований (табл. 48).

Анализ результатов исследований свидетельствует о том, что самая высокая относительная скорость роста молодняка во всех группах установлена в период от 6 до 9 мес., в следующие возрастные периоды она снижается, более плавно в контрольной и более резко в опытных группах, и к 15-мес. возрасту практически выравнивается с разницей в 1%. Однако скорость роста животных опытных групп в относительных величинах была выше, чем у контрольных аналогов. При введении сапропеля в рацион бычков разница составила в период

6 – 9 мес. 4%, 9 – 12 мес. – 3%, 12 – 15 мес. – 1%, 15 – 18 мес. – 2%.
 Скармливание животным сапроверма дает более высокие значения данного показателя в начальный период исследований с 6 до 9 мес. с разницей относительно контроля в 9%, с 9 до 12 месяцев – 4%, с 15 до 18 мес. – 1%.

Таблица 48 – Относительная скорость роста подопытных бычков, %

Возрастной период, мес.	Группа		
	контрольная	I	II
6 - 9	27,0	31,0	36,0
9 - 12	26,0	29,0	30,0
12 - 15	23,0	24,0	23,0
15 - 18	16,0	18,0	17,0
6 - 15	74,0	81,8	85,4
6 - 18	87,8	96,4	99,5

В целом за период роста и развития от 6 до 15 мес. существенное преимущество перед контрольными сверстниками в относительной скорости имели бычки II опытной группы. Разница составила 11,5%. В период с 6 до 18 мес. разница составила 11,7%. Введение в рацион бычков сапропеля так же способствовало увеличению относительной скорости роста бычков I опытной группы относительно контрольных значений. В период с 6 до 15 мес. различия составили 7,8%, с 6 до 18 мес. – 8,6%.

Таким образом, в одинаковых условиях кормления и содержания введение в рацион сапропеля и сапроверма способствовало увеличению интенсивности роста животных опытных групп.

5.2.2 Линейный рост подопытных бычков

Динамика изменения живой массы, относительного и среднесуточного приростов не может в полной мере характеризовать особенности роста животного и соотношение отдельных частей его тела. Поэтому важное значение

имеет оценка экстерьера, которая служит внешним выражением конституции животных.

Линейный рост сопровождается увеличением живой массы животных. По изменению прироста линейных и объемных показателей возможно судить о формировании мясных качеств. В различные возрастные периоды рост отдельных тканей и изменение пропорций телосложения происходит с разной интенсивностью, что служит отражением неравномерности роста и развития живого организма (В.Б. Славецкий, 2005; А.А. Белооков, 2013; В.И. Косилов, 2013).

С целью установления особенностей развития телосложения и формирования мясной продуктивности проводили измерение основных статей тела и расчет индексов телосложения в возрасте 9, 12, 15 и 18 мес. (табл. 49 и 50).

Таблица 49 – Промеры подопытных бычков, см (n=10, $\bar{X} \pm s\bar{x}$)

Наименование индекса	Группа		
	контрольная	I	II
1	2	3	4
9 месяцев			
Высота в холке	102,60±1,19	107,60±1,37	112,40±1,54**
Высота в крестце	107,30±1,43	111,00±0,95	115,60±1,16**
Глубина груди	51,3±0,75	53,60±0,64	54,5±0,58*
Ширина груди	28,90±0,36	30,50±0,49	31,80±0,43**
Ширина в маклоках	30,50±0,41	31,90±0,35	33,20±0,45**
Косая длина туловища	106,20±1,72	112,80±1,06*	117,70±1,61***
Обхват груди	133,40±2,22	142,30±1,50*	149,50±1,89***
Обхват пясти	16,40±0,10	16,60±0,17	16,7±0,15

Продолжение таблицы 49

1	2	3	4
Полуобхват зада	86,30±1,15	91,50±1,00*	95,60±1,28***
12 месяцев			
Высота в холке	110,90±1,15	113,60±1,22	116,30±0,99*
Высота в крестце	114,30±0,82	116,80±0,96	119,50±1,05*
Глубина груди	54,20±0,71	58,40±0,69**	59,70±0,86**
Ширина груди	30,40±0,54	34,80±0,63***	35,30±0,72***
Ширина в маклоках	31,70±0,69	35,90±0,67**	36,70±0,71***
Косая длина туловища	122,80±1,06	126,60±1,25	128,50±1,23
Обхват груди	156,90±1,57	162,50±2,09	166,10±1,78*
Обхват пясти	16,70±0,24	17,10±0,19	17,50±0,10
Полуобхват зада	94,10±0,99	98,50±0,85*	102,80±1,23***
15 месяцев			
Высота в холке	117,80±1,00	120,10±0,73	122,60±0,92*
Высота в крестце	122,30±1,32	123,60±0,95	124,90±1,12
Глубина груди	58,20±0,79	62,30±0,61**	64,80±0,82***
Ширина груди	35,90±0,48	39,80±0,56***	41,30±0,67***
Ширина в маклоках	37,10±0,61	40,50±0,54**	42,10±0,72***
Косая длина туловища	127,90±1,23	133,80±1,39	137,80±1,55**
Обхват груди	165,90±2,25	175,70±1,73*	182,80±1,98***
Обхват пясти	17,50±0,18	18,00±0,21	18,40±0,24
Полуобхват зада	99,60±1,35	104,70±0,91*	109,30±1,28***
18 месяцев			
Высота в холке	120,70±1,18	122,50±1,14	124,30±1,20
Высота в крестце	124,50±1,29	124,90±1,42	125,50±1,89
Глубина груди	61,20±0,65	63,50±0,40*	65,60±0,59***
Ширина груди	38,70±0,37	41,80±0,44***	43,20±0,61***
Ширина в маклоках	40,20±0,76	42,20±0,47	43,60±0,42***
Косая длина туловища	131,60±1,41	136,70±1,32	139,60±1,53*
Обхват груди	173,20±2,38	182,10±1,62*	190,90±2,46***
Обхват пясти	18,70±0,21	19,40±0,12*	20,30±0,15***
Полуобхват зада	103,80±1,55	107,90±1,19	112,50±1,31**

Анализ результатов исследований показал, что с возрастом промеры у животных контрольной и опытных групп изменялись неодинаково. Так, в возрасте 9 мес. бычки, получавшие с кормом сапропель и сапроверм, превосходили контрольных аналогов по высоте в холке на 5,00 см (4,9%) и 9,8 см (9,6% при $P<0,01$), высоте в крестце – на 3,7 см (3,4%) и 8,3 см (7,7% при $P<0,01$), глубине груди – на 2,3 см (4,5%) и 3,2 см (6,2% при $P<0,05$), ширине груди – на 1,6 см (5,5%) и 2,9 см (10% при $P<0,01$), ширине в маклоках – на 1,4 см (4,6 %) и 2,7 см (8,8% при $P<0,01$), косой длине туловища – на 6,6 см (6,2% при $P<0,05$) и 11,5 см (10,8% при $P<0,001$), обхвату груди – на 8,9 см (6,7% при $P<0,05$) и 16,1 см (12,0% при $P<0,001$), полуобхвату зада – на 5,2 см (6,0% при $P<0,05$) и 9,3 см (10,8% при $P<0,001$). Обхват пясти у животных всех групп имел незначительные различия, которые были недостоверны.

К 12-мес. возрасту бычки I и II опытных групп практически по всем линейным промерам превосходили аналогичные показатели сверстников из контрольной группы. Это, по нашему мнению, обусловлено положительным влиянием вводимых в рацион животных добавок на процессы рубцового пищеварения и усвоения питательных веществ кормов, что, в свою очередь, позволило улучшить процессы роста и развития животных. В данный период достоверные различия между контрольной и I и II опытными группами составили по глубине груди 4,2 и 5,5 см (7,7 и 10,1%) при $P<0,01$, ширине груди – 4,4 и 4,9 см (14,5 и 16,1%) при $P<0,001$, ширине в маклоках – 4,2 см (13,2% при $P<0,01$) и 5,0 см (15,8% при $P<0,001$), полуобхвату зада – 4,4 см (4,7% при $P<0,05$) и 8,7 см (9,2% при $P<0,001$). Животные II опытной группы также превосходили контрольных аналогов при $P<0,05$ по высоте в холке на 5,4 см (4,7%), высоте в крестце – на 5,2 см (4,5%), обхвату груди – на 9,2 см (5,9%)

Подобная тенденция установлена и в возрасте 15 и 18 мес. Бычки, получавшие с кормом сапроверм, достоверно превосходили контроль в 15 месяцев при $P<0,05$ по высоте в холке на 4,8 см (4,1%), при $P<0,01$ по косой

длине туловища – на 9,9 см (7,7%), при $P < 0,001$ по глубине груди – на 6,6 см (11,3%), ширине груди – на 5,4 см (15,0%), ширине в маклоках – на 5,0 см (13,5%), обхвату груди – на 16,9 см (10,2%), полуобхвату зада – на 9,7 см (9,7%). К 18-мес. возрасту бычки контрольной группы уступали им при $P < 0,001$ по глубине груди – на 4,4 см (7,2%), ширине груди – на 4,5 см (11,6%), ширине в маклоках – на 3,4 см (8,5%), обхвату груди – на 17,7 см (10,2%), обхвату пясти – на 1,6 см (8,6%), при $P < 0,01$ по полуобхвату зада – на 8,7 см (8,4%), при $P < 0,05$ по кривой длине туловища – на 8,0 см (6,1%).

Бычки, получавшие с кормом сапропель, в 15 и 18 мес. также превосходили контрольных аналогов по основным промерам. Однако различия были несколько меньше. Так, в 15 мес. достоверная разница при $P < 0,001$ установлена по ширине груди – 3,9 см (10,9%), при $P < 0,01$ по глубине груди – 4,1 см (7,0%), ширине в маклоках – 3,4 см (9,2%), при $P < 0,05$ по обхвату груди – 9,8 см (5,9%) и полуобхвату зада – на 5,1 см (5,1%). В 18 мес. превосходство животных этой группы над контролем установлено при $P < 0,001$ по ширине груди – 3,1 см (8,0%), при $P < 0,05$ по глубине груди – 2,3 см (3,8%), по обхвату груди – 8,9 см (5,1%), по обхвату пясти – 0,7 см (3,7%).

Преимущество бычков опытных групп по основным промерам говорит о том, что они имели более компактное телосложение, более широкое и глубокое туловище, более низкие ноги и лучшую обмускуленность. Это подтверждает положительное влияние сапропеля и сапроверма на рост, развитие и мясную продуктивность животных.

Отдельно взятые промеры не дают полной характеристики особенностей экстерьера животных, поэтому нами были вычислены основные индексы телосложения (табл. 50).

Анализ результатов исследований свидетельствует о том, что с возрастом у бычков контрольной и опытных групп происходило увеличение индексов растянутости, сбитости, грудного, тазогрудного, мясности, костистости и

уменьшение индексов длинноногости и перерослости. Животные обладали хорошо выраженными мясными формами, образование которых во все возрастные периоды происходило достаточно равномерно. Существенной разницы по величине индексов телосложения между группами в различные возрастные периоды не установлено. Однако мясные качества были сильнее выражены у бычков, получавших в дополнение к основному рациону сапропель и сапроверм. Об этом свидетельствуют более низкие индексы длинноногости и перерослости, чем у сверстников контрольной группы, но более высокие индексы мясности, костистости, сбитости, растянутости, грудной и тазогрудной. Следует отметить, что по большинству линейных промеров и индексов животные, получавшие с кормом сапроверм, превосходили сверстников других групп. Имеющиеся различия мы объясняем неодинаковой интенсивностью роста тела в длину и высоту, что обусловлено изменением ритмичности роста под влиянием вводимых в рацион кормовых добавок.

Таблица 50 – Индексы телосложения подопытных бычков, % (n=10, $\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Наименование индекса	Группа		
	контрольная	I	II
1	2	3	4
9 месяцев			
Длинноногости	54,50±0,57	54,40±0,82	54,20±0,62
Растянутости	103,90±1,31	104,30±1,93	104,50±1,05
Грудной	56,50±1,11	57,10±1,45	58,90±1,00
Тазогрудной	94,70±2,50	96,30±1,97	96,50±2,12
Сбитости	125,50±1,24	126,80±1,59	128,10±2,01
Перерослости	104,50±1,01	103,60±0,95	102,40±0,58
Костистости	15,10±0,17	15,20±0,33	15,40±0,25
Мясности	84,50±1,78	85,70±1,47	85,90±1,50

Продолжение таблицы 50

1	2	3	4
Длинноногости	51,70±1,18	48,90±0,95	48,30±0,79
Растянутости	107,90±1,20	111,60±1,54	112,2±1,48
Грудной	57,10±1,36	59,90±1,82	60,70±1,61
Тазогрудной	95,30±0,81	96,90±1,14	97,60±1,76
Сбитости	127,60±2,18	128,90±2,75	130,30±2,44
Перерослости	103,70±0,77	102,80±1,15	102,20±0,83
Костистости	15,30±0,12	15,70±0,27	15,90±0,30
Мясности	84,70±1,05	86,80±1,16	88,70±0,94
15 месяцев			
Длинноногости	50,40±0,85	48,20±0,64	47,80±0,99
Растянутости	108,80±1,64	111,90±1,30	112,00±1,25
Грудной	61,70±1,81	64,50±1,72	64,90±1,94
Тазогрудной	96,50±2,39	98,90±1,42	99,50±1,23
Сбитости	129,70±1,54	131,70±2,61	132,90±2,14
Перерослости	103,50±1,28	102,40±0,98	101,50±1,11
Костистости	15,40±0,24	15,90±0,31	16,00±0,35
Мясности	84,80±1,33	88,00±0,91	89,90±0,85*
18 месяцев			
Длинноногости	48,70±0,68	47,60±0,88	47,20±0,90
Растянутости	110,10±1,49	111,70±1,22	112,10±1,86
Грудной	63,70±1,55	65,80±1,28	66,70±1,62
Тазогрудной	97,10±2,00	100,30±2,16	101,20±2,37
Сбитости	131,90±1,80	134,00±1,45	137,20±1,09
Перерослости	103,20±1,32	101,50±1,06	100,20±1,18
Костистости	15,80±0,39	16,30±0,42	16,70±0,26
Мясности	85,40±1,12	88,70±0,89	91,30±0,97**

Наибольший интерес при оценке мясной продуктивности представляет индекс мясности. Его величина в определенной мере характеризует развитие задней трети туловища. Наибольшим он был во все возрастные периоды у бычков II опытной группы. Уже в возрасте 9 месяцев превосходство по его величине над контролем составило 1,6 пункта, в 12 месяцев – 4,7 пункта, в 15 месяцев – 6,0 пункта при $P < 0,05$, в 18 месяцев – 6,9 пункта при $P < 0,01$.

Таким образом, животные всех групп развивались в соответствии с закономерностями индивидуального развития животных в онтогенезе. Введение в рацион животных сапропеля и сапроверма способствовало более гармоничному развитию телосложения и лучшему проявлению генетического потенциала мясной продуктивности. Следовательно, они в максимальной степени стимулируют способность молодого организма к интенсивному росту и развитию.

5.3 Мясная продуктивность бычков

Говядина имеет высокие пищевые качества и характеризуется лучшим соотношением белка и жира (1: 0,8 — 1), чем мясо других сельскохозяйственных животных, а также содержит меньше холестерина, чем свинина и баранина. Высокая питательность мяса крупного рогатого скота обусловлено содержанием в его составе важнейших аминокислот (аргинин, лизин, гистидин, тирозин, триптофан, цистин), жирных кислот, витаминов, минеральных, экстрактивных и других веществ. В связи с чем поиск резервов увеличения объемов производства говядины и улучшения её качества является актуальной задачей агропромышленного комплекса.

Учет и оценка мясной продуктивности крупного рогатого скота являются важным зоотехническим мероприятием по совершенствованию технологии производства высококачественной говядины.

Мясную продуктивность оценивают как по количеству, так и по качеству получаемой продукции. Поэтому объективную оценку ее можно дать только при комплексном анализе показателей живой массы, среднесуточного прироста, массы туши, убойного выхода, морфологического состава туши, соотношения основных питательных веществ и энергетической ценности мякоти (Н. Фенченко, Н. Хайруллина, Ф. Гафарова, 2011).

5.3.1 Результаты контрольного убоя и морфологический состав туш

Результаты убоя дают наиболее точные и объективные сведения о мясной продуктивности. Уровень мясной продуктивности зависит от породы скота, упитанности, возраста, пола, сезона года. Из всех факторов наибольшее воздействие на мясную продуктивность оказывает кормление и генотип животных.

В связи с этим большой научный и практический интерес представляет изучение мясной продуктивности и качества мяса в зависимости от введения в рацион бычков кормовых добавок из местных источников. С этой целью был проведен контрольный убой молодняка (по 3 головы из каждой группы) в возрасте 15 и 18 мес. Результаты контрольного убоя приведены в таблице 51.

Таблица 51 – Результаты контрольного убоя подопытных бычков (n=3, $\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Показатель	Возраст, мес.	Группа		
		контрольная	I	II
Предубойная живая масса, кг	15	362,60±8,75	404,70±6,64**	420,90±8,23***
	18	429,70±10,51	486,30±9,16**	506,70±10,74***
Масса парной туши, кг	15	198,50±6,27	225,90±5,10*	237,10±6,32**
	18	236,80±7,54	273,00±6,35*	288,40±7,18***
Выход туши, %	15	54,70	55,80	56,30
	18	55,10	56,10	56,90
Масса внутреннего жира-сырца, кг	15	14,50±0,37	17,00±0,50*	18,10±0,62**
	18	19,30±0,69	23,30±0,71*	24,80±0,87**
Выход внутреннего жира-сырца, %	15	4,00	4,20	4,30
	18	4,50	4,80	4,90
Убойная масса, кг	15	213,00±7,00	242,90±5,62*	254,90±5,68***
	18	256,10±7,45	296,30±7,18*	313,20±8,07***
Убойный выход, %	15	58,70	60,00	60,60
	18	59,60	60,90	61,80

Анализ данных, характеризующих мясную продуктивность молодняка, свидетельствует о том, что между животными разных групп отмечались

существенные различия. Бычки, получавшие с кормом сапропель и сапроверм имели большую предубойную массу. В 15-мес. возрасте различия составили 42,1 кг (11,6% при $P<0,01$) и 58,3 кг (16,1% при $P<0,001$), в 18-мес. возрасте – 56,6 кг (13,2% при $P<0,01$) и 77,0 кг (17,9% при $P<0,001$).

Наиболее полновесные туши с хорошо развитой мускулатурой были получены от бычков I и II опытных групп, которые превосходили аналогичный показатель у контрольных сверстников в 15 мес. на 27,4 кг (13,8% при $P<0,05$) и 38,6 кг (19,4% при $P<0,01$), в 18 месяцев – на 36,2 кг (15,3% при $P<0,05$) и 51,6 кг (21,8% при $P<0,001$). У молодняка этих групп установлен достаточно высокий выход туш, что мы связываем с положительным влиянием сапропеля и сапроверма на процессы формирования мясной продуктивности.

Количество жира-сырца с возрастом увеличивалось у бычков всех групп. Различия в накоплении жира-сырца характеризуются абсолютной его величиной у животных контрольной и опытных групп. Наибольшее его количество в абсолютных и относительных показателях отмечено у бычков II опытной группы, что превышало контрольное значение в возрасте 15 и 18 мес. на 3,6 и 5,5 кг, или 24,8 и 28,5% при $P<0,01$. Достоверная разница по этому показателю установлена между контрольной и I опытной группой. Она составила при $P<0,05$ в возрасте 15 мес. – 2,5 кг (17,2%), в 18 месяцев – 4,0 кг (20,7%).

Убойная масса была так же выше у животных опытных групп. Введение в рацион сапропеля способствовало её достоверному увеличению в 15 – и 18-мес. возрасте на 29,9 (14,0%) и 40,2 кг (15,7%) при $P<0,05$. Использование в кормлении скота сапроверма позволило повысить убойную массу бычков II опытной группы при $P<0,001$ в 15 мес. на 41,9 кг или 19,7%, в 18 мес. - на 57,1 кг или 22,3%.

Одним из показателей мясной продуктивности является убойный выход, который зависит от направления продуктивности крупного рогатого скота и его

упитанности. С возрастом животного вследствие интенсивного увеличения съедобных частей в туше изменяется соотношение между массой туши и живой массой и убойный выход увеличивается. Однако, следует отметить, что зачастую этот показатель определяется интенсивностью накопления внутреннего жира-сырца (В.И. Косилов и др., 2013).

Убойный выход у молодняка всех групп в 15-мес. возрасте находился в пределах 58,7 – 60,6%, в 18-мес. возрасте – в пределах 59,6 – 61,8%. Преимущество по этому показателю имели бычки II опытной группы. Несколько им уступали сверстники I опытной группы. Самый низкий убойный выход был установлен у контрольных аналогов.

Результаты контрольного убоя не дают полной характеристики количественной стороны мясности. Для оценки качества туш применяют такие показатели, как масса, соотношение мышечной, жировой, соединительной и костной тканей, или её морфологический состав.

В состав мяса входят мышечная, жировая, костная и соединительная ткани. Наибольшей ценностью среди всех тканей мяса обладает мышечная ткань, поскольку содержит полноценные белки. В соединительную ткань входят в основном неполноценные белки, а жировая определяет энергетическую ценность и вкусовые качества мяса. Избыток жира в мясе понижает усвоение питательных веществ и ухудшает его вкусовые качества, а недостаток вызывает его жесткость. В организме человека лучше усваивается мясо, в сухом веществе которого содержится одинаковое количество белков и жиров.

С возрастом животных происходят значительные изменения в соотношении и химическом составе мяса. Все ткани увеличиваются в абсолютной массе, растет выход мышц и жира, уменьшается в 1,5 — 2 раза выход костей. Высокое содержание костной ткани снижает качество туши, а плохо развитый костяк не позволяет достичь высокого уровня мясной

продуктивности. Увеличение количества мякоти в туше повышает пищевые достоинства мяса.

В целях выявления особенностей накопления основных тканей у подопытных бычков мы изучали морфологический состав туш в зависимости от использования в рационах сапропеля и сапроверма.

Таблица 52 – Морфологический состав туши подопытных бычков (n=3, $\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Показатель	Возраст, мес.	Группа		
		контрольная	I	II
Масса охлажденной туши, кг	15	196,32±6,42	223,72±3,69**	234,91±5,34***
	18	234,61±7,28	271,03±5,57**	286,32±7,15***
Масса мякоти, кг	15	151,83±4,89	174,12±3,44**	183,37±4,36***
	18	183,58±6,87	214,40±4,25**	227,25±5,59***
Выход мякоти, %	15	77,34	77,83	78,06
	18	78,25	79,11	79,37
Масса мышечной ткани, кг	15	140,52±5,40	161,09±2,96**	169,65±3,83***
	18	157,68±4,75	184,26±3,92**	195,12±4,10***
Выход мышечной ткани, %	15	71,58	72,01	72,22
	18	67,21	67,99	68,15
Масса жировой ткани, кг	15	11,31±0,41	13,02±0,24**	13,72±0,33***
	18	25,90±0,96	30,14±0,60**	32,13±0,77***
Выход жировой ткани, %	15	5,76	5,82	5,84
	18	11,04	11,12	11,22
Масса костной ткани, кг	15	37,71±0,87	42,19±0,81*	43,88±1,02**
	18	43,24±1,11	48,03±0,90*	50,48±1,17**
Выход костной ткани, %	15	19,21	18,86	18,68
	18	18,43	17,72	17,63
Масса сухожилий и хрящей, кг	15	6,78±0,27	7,41±0,13	7,66±0,19
	18	7,79±0,31	8,60±0,21	8,59±0,15
Выход сухожилий и хрящей, %	15	3,45	3,31	3,26
	18	3,32	3,17	3,00
Выход мякоти на 100 кг живой массы, кг	15	41,89±0,32	43,05±0,21*	43,58±0,25**
	18	42,73±0,28	44,07±0,23*	44,86±0,36**
Выход мякоти на 1 кг костей, кг	15	4,02±0,16	4,13±0,21	4,18±0,09
	18	4,24±0,27	4,46±0,33	4,50±0,12

Анализ полученных данных, представленных в таблице 52, свидетельствует о том, что мясо бычков всех групп имело оптимальный

морфологический состав, но интенсивность накопления тканей была неодинаковой. Так, в возрасте 15 мес. по массе мышечной ткани молодняк I и II опытных групп превосходил контрольных сверстников на 20,57 и 29,13 кг или 14,6 (P<0,01) и 20,7% (P<0,001).

С возрастом преимущество по интенсивности накопления мышечной ткани остается за бычками опытных групп. В период с 15 до 18 мес. её количество возросло у животных контрольной группы на 17,16 кг или 12,2%, I опытной группы – 23,17 кг или 14,4%, II опытной группы – на 25,47 кг или 15,0%. Наибольшим изучаемый показатель оказался у животных, получавших с кормом сапроверм.

В возрасте 18 мес. бычки II опытной группы по массе мышечной ткани превосходили контрольных сверстников на 37,44 кг или 23,7% при P<0,001, животных I опытной группы – на 10,86 кг или 5,9%. В то же время введение в рацион бычков сапропеля способствовало увеличению массы мышечной ткани в тушах бычков относительно контроля на 26,58 кг или 16,8% (P<0,01).

Выход мышечной ткани во все возрастные периоды был больше в опытных группах. С возрастом у всех животных величина этого показателя снижалась.

Таким образом, использование сапроверма в качестве кормовой добавки позволило бычкам II опытной группы полнее реализовать генетический потенциал мясной продуктивности, что подтверждается наиболее интенсивным процессом накопления в их организме мышечной ткани. У животных I опытной группы изучаемый показатель имел промежуточное значение.

При анализе интенсивности накопления жировой ткани в тушах молодняка установлено, что преимущество в абсолютных и относительных величинах имели бычки II опытной группы. Введение в рацион сапроверма способствовало достоверному увеличению массы жировой ткани в 15 и 18 мес. относительно контрольных аналогов на 2,41 и 6,23 кг или 21,3 и 24,0%

($P < 0,001$), относительно сверстников I опытной группы – на 0,7 и 1,99 кг или 5,4 и 6,6%. Масса жировой ткани бычков сапропелевых групп достоверно превосходила контроль в эти же периоды на 1,71 и 4,24 кг или 15,1 и 16,4% ($P < 0,01$).

В период с 15 по 18 мес. накопление жировой ткани протекало интенсивнее, чем мышечной. Выход жировой ткани в контрольной группе увеличился на 5,28%, в I опытной группе – на 5,30%, во II опытной группе – на 5,38%. Превосходство оставалось за животными опытных групп.

У бычков опытных групп масса костной ткани оказалась больше, чем у контрольных аналогов, в 15 мес. – на 4,48 ($P < 0,05$) и 6,17 ($P < 0,01$) кг или 11,9 и 16,4%, в 18 мес. – на 4,79 ($P < 0,05$) и 7,24 ($P < 0,01$) кг или 11,1 и 16,7%.

Выход костной ткани с возрастом животных во всех группах уменьшался. Самым высоким он оказался в контрольной группе. При введении в рацион сапропеля и сапроверма он снизился в 15 мес. на 0,35 и 0,53%, в 18 мес. – на 0,71 и 0,80%.

Количество сухожилий и хрящей в абсолютных величинах с возрастом у бычков всех групп увеличивалось, а в относительных – уменьшалось. Масса сухожилий и хрящей в тушах животных опытных групп была несколько выше, а их выход несколько ниже контрольных значений.

Повышение выхода мякоти и снижение выхода костей в тушах животных опытных групп способствовало увеличению мякоти на 1 кг костей, или индекса мясности, в 15 мес. на 2,7 и 4,0%, в 18 месяцев – на 5,2 и 6,1%.

Выход мякоти на 100 кг живой массы характеризует качественную сторону формируемого прироста живой массы. В I опытной группе он был выше контроля на 2,8 – 3,1%, во II опытной группе – на 4,0 – 5,0%. Это свидетельствует о том, что использование в кормлении скота сапропеля и сапроверма способствует формированию высоких показателей качества туш и

лучшему их морфологическому составу. Следует отметить, что большим эффектом обладает сапроверм.

О качестве мяса судят по соотношению массы отдельных отрубов. К лучшим отрубам туши относят тазобедренную, поясничную, спинную и грудную части. Для этих отрубов является характерным высокое содержание мышечной ткани, пронизанной межмышечным и внутримышечным салом.

Анализ сортового разуба туши показал, что в возрасте 15 мес. (табл. 53) в полутушах бычков, получавших с кормом сапропель и сапроверм, было больше чем у контрольных аналогов мяса первого сорта на 12,6 и 17,7 кг или 14,8 (P<0,01) и 20,8% (P<0,001), второго сорта – на 0,7 и 0,9 кг или 9,9 (P<0,05) и 13,8% (P<0,05), третьего сорта – на 0,4 и 0,6 кг или 6,3 и 9,6% (P<0,05). В то же время преимущество по выходу первого сорта мяса имели животные опытных групп, а по выходу второго и третьего сортов – их контрольные сверстники.

Таблица 53 – Сортовой состав отрубов и полутуш подопытных бычков (n=3, $\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Показатель	Возраст, мес.	Группа		
		контрольная	I	II
Масса полутуши, кг	15	98,20±2,83	111,86±2,14**	117,46±2,72***
	18	117,30±3,65	135,52±2,77**	143,16±3,51***
Первый сорт, кг	15	85,27±2,36	97,88±2,03**	103,01±2,54***
	18	101,54±3,17	118,85±2,69**	125,84±3,28***
Выход, %	15	86,80	87,50	87,70
	18	86,56	87,70	87,90
Второй сорт, кг	15	6,61±0,19	7,27±0,11*	7,52±0,17*
	18	7,92±0,21	8,68±0,13*	9,01±0,20*
Выход, %	15	6,70	6,50	6,40
	18	6,75	6,40	6,30
Третий сорт, кг	15	6,32±0,15	6,72±0,12	6,93±0,11*
	18	7,84±0,13	8,00±0,16	8,31±0,14
Выход, %	15	6,40	6,00	5,90
	18	6,68	5,90	5,80

Такая же тенденция прослеживается и при убое бычков в возрасте 18 мес. (табл. 53). В полутушах бычков, получавших с кормом сапропель и сапроверм, было больше относительно контроля мяса первого сорта на 17,3 и 24,3 кг или 17,0 (P<0,01) и 23,9% (P<0,001), второго сорта – на 0,8 и 1,1 кг или 9,6 (P<0,05) и 13,8% (P<0,05), третьего сорта – на 0,2 и 0,5 кг или 2,0 и 6,0%. Преимущество по выходу первого сорта мяса имели животные опытных групп, а по выходу второго и третьего сортов – их контрольные сверстники. Следует отметить, что с возрастом разница между контрольной и опытными группами по выходу мяса первого сорта увеличивалась, а по выходу второго и третьего сорта – уменьшалась. Это говорит об изменении соотношения тканей в отдельных частях туши под воздействием используемых нами кормовых добавок.

Таким образом, использование сапропеля и сапроверма в кормлении бычков симментальской породы в период доращивания и откорма повышает убойный выход и качественный состав мяса.

5.3.2 Химический состав мяса подопытных бычков

Мясо представляет собой ценный продукт питания и является источником полноценных белков, жиров, углеводов и минеральных веществ, необходимых для нормальной жизнедеятельности организма. Содержание этих веществ зависит от пола, возраста, упитанности, условий кормления животных и других факторов.

Качество мяса характеризуется его химическим составом, а именно количественным и качественным соотношением в нем животных тканей. Чем больше мышечной ткани содержится в мясе, тем большей питательной ценностью оно обладает. В соединительной ткани содержатся неполноценные белки, наличие которых снижает качество мяса. Жировая ткань делает мясо высококалорийным продуктом и придает свойственные ему вкус и аромат. Чрезмерное содержание жира в мясе ведет к уменьшению относительного

содержания в нем белка, снижает усвояемость и тем самым делает его менее ценным в пищевом отношении.

Данные, полученные в ходе наших исследований, свидетельствуют о том, что в мясе животных с возрастом уменьшалась массовая доля воды и повышалось содержание сухого вещества (табл. 54).

Таблица 54 – Химический состав и энергетическая ценность средней пробы мякотной части туши подопытных бычков, % (n=3, $\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Показатель	Возраст, мес.	Группа		
		контрольная	I	II
Влага	15	66,55±0,27	65,30±0,23*	65,15±0,25*
	18	65,27±0,36	63,67±0,28*	63,36±0,31**
Сухое вещество	15	33,45±0,24	34,70±0,20**	34,85±0,22**
	18	34,73±0,31	36,33±0,25**	36,64±0,29**
Белок	15	18,67±0,11	19,29±0,12*	19,35±0,14*
	18	18,93±0,12	19,69±0,14*	19,81±0,15**
Жир	15	13,95±0,13	14,52±0,11*	14,60±0,10**
	18	14,89±0,14	15,66±0,15*	15,84±0,16**
Зола	15	0,83±0,02	0,89±0,03	0,90±0,01**
	18	0,91±0,03	0,98±0,02	0,99±0,01**
Показатель спелости	15	20,99±0,31	22,32±0,19**	22,45±0,23**
	18	22,89±0,34	24,70±0,27**	24,74±0,30**
Белково-жировое отношение	15	133,85±1,25	132,89±1,33	132,55±1,57
	18	127,17±0,72	125,76±1,12	125,09±1,29
Энергетическая ценность 1 кг мякоти, МДж	15	8,64	8,96	9,00
	18	9,05	9,48	9,57

Процесс накопления питательных веществ в организме бычков разных групп протекал неодинаково. В период с 15 до 18 мес. доля сухого вещества в

мясе бычков контрольной группы увеличилась на 1,28, I опытной группы – на 1,63 и II опытной группы – на 1,79%. Количество сухого вещества с возрастом повышалось за счет накопления жира в мякотной части туши. При этом наименьшее содержание жира установлено в мясе животных контрольной группы. Животные опытных групп по этому признаку существенных различий не имели.

В возрасте 15 мес. лучшее мясо было получено от бычков опытных групп, так как в нем содержалось больше белка и жира. Разница с контрольными аналогами составила по массовой доле белка 3,3 и 3,6 ($P<0,05$) пункта, жира – 4,0 ($P<0,05$) и 4,6 ($P<0,01$) пункта, сухого вещества – 3,7 и 4,2 ($P<0,01$) пункта. Больше всего влаги было отмечено в мясе бычков контрольной группы – 66,55%, что превышало величину данного показателя в опытных группах на 1,9 и 2,1 пункта при $P<0,05$.

Увеличение в мясе бычков опытных групп содержания белка и жира способствовало увеличению его энергетической ценности по сравнению с контролем на 0,32 и 0,36 МДж или 3,7 и 4,2%.

Одним из важнейших показателей качества мяса является соотношение в нем белка и жира. Лучшей усвояемостью они обладают при соотношении 1:1, оптимальной – при соотношении 2:1. Следовательно, мясо животных I и II опытных групп имело более высокую питательную и энергетическую ценность, так как его белково-жировое отношение в сравнении с контрольным значением было меньше - 1,32:1 напротив 1,33:1.

Показатель спелости мяса отражает соотношение в нём жира и влаги и для высококачественного мяса находится в пределах от 15 до 25. Результаты наших исследований свидетельствуют о том, что преимущество по данному показателю имели животные, получавшие в дополнение к основному рациону сапропель и сапроверм. При $P<0,01$ разница с контролем составила в 15 месяцев – 6,3 и 6,9 пункта, в 18 месяцев – 7,9 и 8,1 пункта.

При убое в возрасте 18 месяцев (табл. 54) преимущество по всем показателям имели животные опытных групп. В их мясе было больше относительно контроля содержание сухого вещества на 4,6 и 5,5 пунктов при $P < 0,01$, белка – на 4,0 ($P < 0,05$) и 4,6 ($P < 0,01$) пункта, жира – на 5,2 ($P < 0,05$) и 6,4 ($P < 0,01$) пункта. Белково-жировое отношение мяса бычков контрольной группы было больше, чем в опытных группах, на 1,1 и 1,7 пункта. Преимущество по энергетической ценности имело мясо животных опытных групп. Разница с контролем составила 0,43 и 0,52 МДж.

Достоверная разница по содержанию золы установлена между мясом бычков II опытной и контрольной групп. Она составила при ($P < 0,01$) в 15 мес. 8,4 пункта, в 18 мес. - 8,9 пункта.

В таблице 55 представлены химический состав и энергетическая ценность длиннейшей мышцы спины подопытных бычков.

Таблица 55 – Химический состав и энергетическая ценность длиннейшей мышцы спины подопытных бычков, % ($n=3$, $\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Показатель	Возраст, мес.	Группа		
		контрольная	I	II
Влага	15	76,69±0,31	75,43±0,23*	75,27±0,27*
	18	74,48±0,25	73,17±0,26*	72,94±0,30*
Сухое вещество	15	23,31±0,28	24,57±0,19**	24,73±0,22**
	18	25,52±0,30	26,83±0,20**	27,06±0,24**
Белок	15	21,32±0,15	21,99±0,10**	22,10±0,12**
	18	21,49±0,13	22,21±0,11**	22,34±0,14**
Жир	15	1,12±0,09	1,43±0,05*	1,56±0,07**
	18	3,08±0,09	3,63±0,08**	3,72±0,11**
Зола	15	0,87±0,02	0,91±0,01	0,93±0,02
	18	0,95±0,03	0,99±0,02	1,00±0,01
Энергетическая ценность 1 кг мякоти, МДж	15	4,12	4,33	4,40
	18	4,91	5,22	5,28

Анализ результатов исследований свидетельствует о том, что в длиннейшей мышце спины животных всех групп содержалось больше влаги и

меньше сухого вещества по сравнению со средней пробой мякотной части туши. Соответственно меньше была и доля белка и особенно жира. Исходя из этого, длиннейшая мышца спины имела более низкую энергетическую ценность.

При убое бычков в 15 мес. преимущество по содержанию основных веществ в мясе имели бычки, получавшие сапроверм. В их длиннейшей мышце спины была выше, чем в контрольной группе, массовая доля белка на 3,6 ($P<0,01$) пункта, жира – в 1,4 раза ($P<0,01$), золы – на 6,9 пункта ($P<0,01$). Энергетическая ценность превышала контрольное значение на 0,28 МДж. При использовании сапропеля разница с контролем по белку составила 3,1 ($P<0,01$), жиру – 28 ($P<0,05$), золе – 4,6 пункта.

При убое бычков в возрасте 18 мес. преимущество по всем показателям при $P<0,01$ имели вновь животные II опытной группы. Разница с контрольными сверстниками по белку составила 3,9, жиру – 20,8, золе – 5,3 пункта. Энергетическая ценность длиннейшей мышцы спины превышала контрольное значение на 0,29 МДж. Использовании сапропеля способствовало увеличению относительно контрольных аналогов массовой доли белка на 3,3 ($P<0,01$), жиру – 17,8 ($P<0,01$), золе – 4,2 пункта.

Таким образом, на основе анализа и сопоставления полученных данных по содержанию и соотношению основных питательных веществ можно сделать вывод, что мясо бычков всех групп имело оптимальный химический состав, хорошее соотношение основных питательных веществ и высокую энергетическую ценность, что вполне соответствует запросам современного потребителя. Вместе с тем следует отметить, что мясо бычков, получавших в дополнение к основному рациону сапроверм, характеризовалось более высокими качественными показателями по сравнению с аналогами других групп.

5.3.3 Биологическая и пищевая ценность мяса подопытных бычков

Мясо является источником животного белка, биологическая ценность этого продукта во многом связана с содержанием в нем незаменимых аминокислот. По соотношению незаменимых и заменимых аминокислот можно судить о пищевой ценности мяса. А так называемый его «белковый качественный показатель» может быть выражен отношением содержания триптофана (полноценные белки) к оксипролину (неполноценные белки) (БКП).

Аминокислотный состав белков мяса очень близок к соотношению аминокислот белков мышечной ткани человека, исходя из чего имеет высокую биологическую ценность. Белки мяса служат структурным материалом, а также в составе ферментов и гормонов выполняют регуляторные функции. Полноценные белки (миозин, актин, миоген и др.), в состав которых входят все восемь незаменимых для взрослого человека аминокислот (валин, лейцин, изолейцин, фенилаланин, лизин, метионин, треонин, триптофан), составляют основную массу белков мяса убойных животных. Соотношение трех важнейших незаменимых аминокислот - триптофана, метионина и лизина - в мясе соответствует формуле сбалансированного питания.

Мясо различных частей мясной туши содержит белки, значительно различающиеся по биологическим свойствам. В отрубях передней части туши содержится неполноценных белков больше, чем в отрубях задней части, но значительно меньше, чем в нижних частях конечностей. В наиболее ценных частях туши коллаген составляет 85-99% массы неполноценных белков, причем в передних частях туши, особенно в нижних частях конечностей, увеличивается относительное содержание эластина и уменьшается количество коллагена, что обуславливает большую жесткость и меньшую питательную ценность последних.

С повышением упитанности и с возрастом животных в мясе увеличивается относительное содержание полноценных белков. Качественный

белковый показатель, характеризующий отношение полноценных белков к неполноценным, в мясе упитанного скота выше, чем в мясе неупитанных животных.

О количестве полноценных белков в мясе принято судить по количеству в нём триптофана, а неполноценных – по количеству оксипролина. Результаты исследований мяса на содержание в нём этих аминокислот представлены в таблице 56.

Таблица 56 – Биологическая ценность мяса бычков (n=3, $\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Показатель	Возраст, мес.	Группа		
		контрольная	I	II
Мякоть туш				
Триптофан, мг%	15	298,2±6,90	320,5±5,10	336,8±7,40*
	18	339,6±10,50	368,5±5,70	390,70±9,30*
Оксипролин, мг%	15	269,80±1,15	270,2±2,03	271,0±1,00
	18	288,3±1,29	289,0±1,54	289,9±1,32
БКП	15	1,10	1,19	1,24
	18	1,18	1,28	1,35
Длиннейший мускул спины				
Триптофан, мг%	15	346,9±11,30	388,2±7,02*	399,5±9,6*
	18	400,2±12,6	446,8±11,50	458,7±10,90*
Оксипролин, мг%	15	60,8±1,20	62,5±1,17	62,8±1,05
	18	64,3±1,34	66,7±1,21	66,9±1,11
БКП	15	5,70	6,21	6,36
	18	6,22	6,69	6,86

Исходя из результатов исследований видно, что белок мякоти туш бычков опытных групп в 15–мес. возрасте содержал больше, чем в контрольной группе, триптофана на 7,5 и 12,9% ($P < 0,05$). По количеству оксипролина существенных различий между группами не установлено. Его уровень находился в пределах 269,8 – 271,0 мг%. Преимущество по БКП относительно контрольных аналогов

имели бычки, получавшие с кормом сапропель и сапроверм. Разница составила 8,2 и 12,7%.

В период с 15 до 18 мес. в белке мякоти туш всех групп происходит увеличение содержания как незаменимых так и заменимых аминокислот.

В возрасте 18 мес. превосходство по содержанию триптофана в мякоти туш остается за бычками опытных групп. Разница составила 8,5 и 15,0% ($P < 0,05$). Количество оксипролина находилось практически на одном уровне. БКП в опытных группах был выше контрольного значения на 8,5 и 14,4%.

Длиннейший мускул спины бычков всех групп содержал большее количество триптофана и меньшее количество оксипролина, и имел более высокую биологическую ценность. Однако преимущество по всем показателям оставалось за животными опытных групп. Так в возрасте 15 мес. их длиннейший мускул спины содержал больше, чем в контроле, триптофана на 11,9 и 15,1% ($P < 0,05$), оксипролина – на 2,8 и 3,3%. БКП в опытных группах был выше на 8,9 и 11,6%.

В возрасте 18 мес. длиннейший мускул спины бычков опытных групп содержал больше относительно контрольных аналогов триптофана на 11,6 и 14,6% ($P < 0,05$), оксипролина – на 3,7 и 4,0%. По БКП преимущество животных, получавших сапропель и сапроверм, составило 7,5 и 10,3%.

Таким образом, мясо бычков всех групп имело высокое качество, было биологически поноценным. Однако лучшим оказалось мясо животных опытных групп.

Качественная оценка говядины по большому числу объективных и субъективных показателей позволяет учитывать все возрастающие требования потребителей и, в связи с этим, изменять организацию и технологию выращивания, доращивания и откорма молодняка, а также и взрослого скота, определять оптимальный, желательный возраст убоя животных с учетом их

кондиций, и на основе этого вносить необходимые коррективы в систему производства высококачественной говядины.

Пищевая ценность и кулинарное назначение говядины определяется качеством туши, ее отрубов, и ценность тем выше, чем больше в них мышечной ткани и нежнее входящие в нее мускулы и чем меньше в них соединительной ткани, хрящей, сухожилий и костей. К лучшим отрубам туши относят тазобедренную, поясничную, спинную и грудную. Пищевая ценность говядины может быть определена объективными показателями - соотношением съедобных частей туши (мышечная и жировая ткани) к несъедобным (костная, хрящевая и соединительная ткани).

Для характеристики пищевой ценности мяса использовали показатель пищевой ценности (ППЦ), равный произведению показателя биологической ценности белков (ПБЦ) и показателя соотношения съедобных и несъедобных частей туши (ССНЧ). Оценку кулинарно-технологических свойств мяса проводили по влагоудерживающей способности, увариваемости мяса и показателю их соотношения (кулинарно-технологическому показателю – КТП) (табл. 57).

Результаты исследований свидетельствуют о том, что бычки разных групп имели неодинаковые соотношение съедобных и несъедобных частей туши и показатель биологической ценности мяса, что отразилось на его пищевой ценности. Наиболее ценным в этом отношении оказалось мясо бычков опытных групп. Разница с контролем в 15 мес. составила 4,8 и 8,1%, в 18 мес. – 7,8 и 10,0%.

Наиболее высокой влагоудерживающей способностью обладало мясо животных, получавших в дополнение к основному рациону сапрпель и сапроверм. При убое в 15 мес. она была выше, чем в контрольной группе, на 6,5 ($P<0,05$) и 8,6% ($P<0,001$), в 18 мес. – на 6,5 ($P<0,01$) и 8,4% ($P<0,001$).

Таблица 57 – Пищевая ценность и кулинарно-технологические свойства мяса бычков (n=3, $\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Показатель	Возраст, мес.	Группа		
		контрольная	I	II
ССНЧ	15	3,41	3,51	3,56
	18	3,59	3,78	3,85
ПБЦ	15	1,16	1,18	1,20
	18	1,17	1,20	1,20
ППЦ	15	3,95	4,14	4,27
	18	4,20	4,53	4,62
Влагоудерживающая способность, %	15	59,63±0,88	63,51±0,65*	64,79±0,71***
	18	58,97±0,72	62,85±0,63**	63,91±0,70***
Увариваемость, %	15	33,10±0,44	31,50±0,25*	30,30±0,39***
	18	32,50±0,52	30,90±0,31	29,70±0,41**
КТП	15	1,80	2,02	2,14
	18	1,81	2,03	2,15

По величине увариваемости мяса преимущество имели бычки контрольной группы. В возрасте 15 мес. она составила 33,10 %, что было выше, чем в опытных группах на 5,1 (P<0,05) и 9,2 (P<0,001) пункта. При убое в 18 мес. увариваемость мяса в контрольной группе составила 32,5%, что превышало значение этого показателя в I опытной группе на 5,2 пункта, во II опытной группе – на 9,4 пункта (P<0,01).

В связи с тем, что мышечная ткань опытного молодняка характеризовалась большей влагоудерживающей способностью и меньшей увариваемостью, то она имела и более высокий кулинарно-технологический показатель. Его величина в 15 мес. превосходила контрольное значение на 12,2 и 18,9%, в 18 мес. – на 12,2 и 18,8%.

Таким образом, результаты проведенных исследований свидетельствуют о том, что включение в рацион бычков опытных групп сапропеля и сапроверма позволило получить мясо более высокого качества. При этом наибольший эффект получен при введении в рацион животных сапроверма.

5.3.4 Конверсия протеина и энергии корма в мясную продукцию подопытных бычков

Способность животного организма эффективно трансформировать основные питательные вещества и энергию корма в съедобные части тела зависит от породы, возраста, условий кормления и содержания. Оценка эффективности трансформации питательных веществ корма в ткани организма основывается на использовании обменной энергии корма и энергии, отложенной в организме в виде белка и жира. Поэтому важным методом комплексной оценки количественных и качественных показателей продуктивности и использования кормов является определение коэффициентов конверсии протеина и обменной энергии.

Таблица 58 – Энергетическая ценность мякотной части туши бычков

Группа	Возраст, мес.	Содержится в 1 кг мякоти, г		Заклучено в 1 кг мякоти энергии, МДж	В том числе энергия		Всего энергии в мякоти туши, МДж
		Белка	Жи́ра		Белка	Жи́ра	
Контрольная	15	186,70	139,50	8,64	3,20	5,44	1311,80
	18	189,30	148,90	9,05	3,25	5,80	1661,40
I	15	192,90	145,20	8,96	3,31	5,65	1560,10
	18	196,90	156,60	9,48	3,38	6,10	2032,50
II	15	193,50	146,00	9,00	3,32	5,68	1650,30
	18	198,10	158,40	9,57	3,40	6,17	2174,80

При проведении исследований нами установлено, что в мякотной части туши бычков всех групп в 15 и 18 мес. содержание белка было значительно больше, чем жира (табл. 58). Это говорит о том, что формирование мышечной

ткани шло в основном за счёт отложения белка. Однако больше белка было в мякоти животных опытных групп. Разница с контролем в 15 мес. составила 3,3 и 3,6%, в 18 месяцев – 4,0 и 4,6%. Преимущество по содержанию жира в мякоти туш принадлежало бычкам, получавшим в дополнение к основному рациону сапропель и сапроверм. Самое высокое его количество установлено во II опытной группе, что составило в 15 мес. 146 г на 1 кг мякоти, в 18 мес. – 158 г на 1 кг мякоти и было выше контрольного значения на 4,6 и 6,3% соответственно по периодам. Содержание жира в мякоти туш бычков I опытной группы занимало промежуточное значение и было выше, чем у контрольных аналогов в 15 мес. на 4,1, в 18 мес. – на 5,2%. Увеличение накопления белка и жира в мякотной части туши бычков опытных групп относительно контроля способствовало повышению энергетической ценности их мяса. Наибольшее количество энергии было заключено в съедобной части туш молодняка, получавшего сапроверм, а наименьшее отмечено у сверстников контрольной группы. Разница составила в 15 мес. 25,8, в 18 мес. – 30,9%.

На основании результатов контрольного убоя, морфологического состава и химического анализа средней пробы мякоти туш был установлен валовый выход основных питательных веществ и определена трансформация протеина и энергии корма в мясную продукцию (табл. 59).

При расчете выхода основных питательных веществ установлено, что в теле бычков опытных групп содержалось больше относительно контрольной группы в 15 мес. белка на 18,5 и 25,1%, жира – на 19,4 и 26,4%, в 18 мес. белка – на 21,5 и 29,6%, жира – на 22,8 и 31,7%.

Выход белка на 1 кг живой массы был выше у бычков опытных групп в 15 мес. на 6,2 и 7,8%, 18 мес. – на 7,4 и 9,9%. Превосходство по выходу жира на 1 кг живой массы имели животные, получавшие в качестве подкормки сапропель и сапроверм. Разница с контрольными аналогами в 15 мес. составила 6,9 и 8,9%, в 18 мес. – 8,5 и 11,7%. Больше содержание жира и белка в мясе бычков

опытных групп способствовало большему накоплению в нем энергии. Максимальное её количество содержалось в мясе молодняка II опытной группы, минимальное – у контрольных сверстников.

Таблица 59 – Конверсия протеина и энергии корма в пищевую белок и энергию съедобной части туши

Показатель	Возраст, мес.	Группа		
		контрольная	I	II
Синтезировано в съедобных частях тела, кг				
Белка	15	22,35	33,59	35,48
	18	34,75	42,22	45,02
Жиры	15	21,18	25,28	26,77
	18	27,34	33,57	36,00
Выход на 1 кг живой массы, г				
Белка	15	78,18	83,00	84,29
	18	80,87	86,82	88,85
Жиры	15	58,41	62,47	63,60
	18	63,62	69,03	71,05
Энергии, МДж	15	3,62	3,85	3,92
	18	3,87	4,18	4,29
Затрачено на 1 кг прироста живой массы				
Протеина корма, г	15	773,69	743,12	674,21
	18	809,86	777,12	737,25
Энергии корма, МДж	15	73,87	68,74	65,33
	18	81,44	78,04	74,23
Коэффициент конверсии протеина корма, %	15	10,10	11,40	12,50
	18	9,98	11,17	12,05
Коэффициент конверсии обменной энергии корма, %	15	4,90	5,60	6,00
	18	4,75	5,35	5,78

Животные опытных групп выгодно отличались от аналогов контрольной группы по затратам протеина корма на 1 кг прироста живой массы. Они расходовали меньше протеина корма за периоды до 15 и до 18 мес. при

использовании сапропеля на 30,57 и 32,74 г или 4,1 и 4,4%, при использовании сапроверма – на 99,48 и 72,61 г или 14,7 и 9,8%.

Самые невысокие затраты энергии корма на производство 1 кг прироста за периоды до 15 и до 18 мес. установлены во II опытной группе – 65,33 и 74,23 МДж. Разница с контрольной и I опытной группами составила в 15 мес. 8,54 и 3,41 МДж или 13,07 и 5,22%, в 18 месяцев – 7,21 и 3,81 МДж или 9,7 и 5,1%.

Коэффициенты конверсии протеина и энергии корма во всех группах снижались в 18 мес. по сравнению с периодом до 15 мес. Следует отметить, что в оба периода самыми высокими они были в опытных группах. Коэффициент конверсии обменной энергии при использовании сапропеля и сапроверма был выше, чем у контрольных сверстников, в 15 мес. на 14,28 и 22,44 пункта, в 18 мес. – на 12,63 и 21,68 пункта. Самый высокий коэффициент конверсии протеина отмечен во II опытной группе как в 15, так и в 18 мес. – 12,50 и 12,05%, что было выше контрольного значения на 23,76 и 20,74 пункта. Значение этого показателя в I опытной группе занимало промежуточное значение, но было выше контроля в 15 мес. на 12,87, в 18 мес. – на 11,92 пункта.

Таким образом, введение в рационы молодняка крупного рогатого скота сапропеля и сапроверма позволяет снизить затраты основных веществ корма на производство 1 кг продукции и увеличить коэффициенты конверсии протеина и энергии корма в пищевую белок и энергию съедобной части туши.

5.4 Морфологические и биохимические показатели крови подопытного молодняка

Кровь выполняет очень важные функции в организме. Прежде всего, это транспортная система. Она проходит через весь организм животного и взаимодействует с каждой его клеткой. Кровь транспортирует питательные

вещества от капилляров тонкого кишечника во все органы и ткани и удаляет из организма конечные продукты распада.

Кровь участвует в защите организма от повреждений и инфекций и удаляет мертвые и поврежденные ткани. Кровь вырабатывает антитела для борьбы с различными инфекциями и создает иммунологическую защиту, без которых животное не способно достичь высокого уровня продуктивности.

Поэтому качество крови играет первостепенную роль в определении состоянии здоровья животных и течения в их организме обменных процессов.

Кровь, будучи внутренней средой организма, несет в себе стигматы жизнедеятельности различных органов и систем, изучение которых имеет несомненное значение и необходимо для контроля за физиологическим состоянием организма животного. Наиболее доступным является изучение морфологического состава крови.

Динамика содержания гемоглобина, эритроцитов и лейкоцитов в крови подопытных бычков по возрастным периодам представлена в таблице 60.

При сопоставлении полученных в наших исследованиях результатов, установлено, что содержание гемоглобина и форменных элементов крови находилось в пределах физиологической нормы, а их динамика обусловлена напряжением физиологических процессов в растущем организме бычков.

При постановке молодняка на опыт в возрасте 6 мес. межгрупповые различия по морфологическому составу крови были не существенными. Минимальные значения морфологических показателей крови животных всех групп отмечены в возрасте 6 мес., максимальные – в 15 мес., что мы связываем с высокой интенсивностью роста молодняка до этого периода. К концу опыта количество гемоглобина, эритроцитов и лейкоцитов в крови животных несколько снизилось.

Гемоглобин представляет собой кровяной пигмент, роль которого заключается в транспорте кислорода к органам и тканям, транспорте двуокиси

углерода от тканей к легким, кроме этого он является внутриклеточным буфером, который поддерживает оптимальную для метаболизма рН. Гемоглобин содержится в эритроцитах и составляет 90% их сухой массы. Изменение физиологического состояния организма приводит к повышению или понижению концентрации гемоглобина в крови.

Таблица 60 – Морфологический состав крови подопытных бычков (n=5, $\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Показатель	Группа		
	контрольная	I	II
Возраст – 6 месяцев			
Гемоглобин, г/л	106,40±1,41	105,90±1,56	106,00±2,15
Эритроциты, 10 ¹² /л	6,31±0,38	6,28±0,21	6,33±0,27
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	5,39±0,29	5,30±0,30	5,42±0,32
Возраст – 9 месяцев			
Гемоглобин, г/л	111,70±1,64	120,90±1,73*	122,10±1,58**
Эритроциты, 10 ¹² /л	6,48±0,22	7,13±0,28	7,28±0,24
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	5,76±0,51	5,89±0,39	5,97±0,36
Возраст – 15 месяцев			
Гемоглобин, г/л	117,50±1,58	126,40±1,80*	127,80±1,63**
Эритроциты, 10 ¹² /л	6,62±0,42	7,29±0,39	7,41±0,33
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	6,23±0,26	6,35±0,31	6,39±0,25
Возраст – 18 месяцев			
Гемоглобин, г/л	115,80±1,96	123,10±2,12	124,30±1,54*
Эритроциты, 10 ¹² /л	6,25±0,30	6,73±0,28	6,87±0,45
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	6,33±0,51	6,47±0,37	6,54±0,22

Из данных таблицы 60 видно, что во все возрастные периоды наибольшее его количество отмечено в крови бычков опытных групп. Достоверная разница установлена между контрольной, I и II опытными группами в 9 мес., которая составила 8,2 (P<0,05) и 9,3% (P<0,01). В 15 мес. возрасте молодняк,

получавший сапропель и сапроверм, превосходил по этому показателю контрольных сверстников на 7,6 ($P < 0,05$) и 8,8% ($P < 0,01$). Это говорит о более высокой кислородной ёмкости крови и повышении интенсивности протекания окислительно-восстановительных процессов в организме животных опытных групп.

Нами установлено, что введение в рацион бычков сапропеля и сапроверма способствовало усилению гемоэритропоэтической функции крови. В крови молодняка опытных групп было больше, чем у контрольных аналогов, эритроцитов в возрасте 9 мес. на 10,0 и 12,3%, 15 мес. – на 10,1 и 11,9%, 18 мес. – 7,7 и 9,9%. Достоверной разницы между группами не установлено.

Лейкоциты играют важную роль в защите организма от болезней. Фагоциты и моноциты поглощают болезнетворные бактерии, а лимфоциты вырабатывают антитела.

Количество лейкоцитов в крови молодняка всех групп от момента постановки на опыт и до убоя находилось в пределах физиологической нормы. Значительных различий между группами не установлено. Однако, следует отметить, что во все возрастные периоды преимущество по этому показателю имели животные опытных групп, что говорит о большей устойчивости их организма к условиям внешней среды.

Таким образом, бычки опытных групп имели более высокую кислородную ёмкость крови. В их организме окислительно-восстановительные процессы протекали интенсивнее, что способствовало повышению функциональных способностей организма и увеличению показателей мясной продуктивности.

Важнейшим показателем белкового обмена в организме является общий белок, который представляет собой суммарную концентрацию альбумина и глобулинов, находящихся в сыворотке крови. Количество общего белка характеризует уровень метаболизма в организме животного.

Альбумины плазмы крови могут рассматриваться и как определенный резерв аминокислот для синтеза жизненно необходимых специфических белков в условиях дефицита белков в рационе. Альбумины удерживают воду в кровяном русле, создают коллоидно-осмотическое давление крови, обеспечивают транспортировку промежуточных продуктов обмена между тканями.

Глобулины сыворотки крови участвуют в защите организма от различных заболеваний. α -глобулиновая фракция белков содержит относительно большое количество липо- и гликопротеидов. При недостатке альбумина, α -глобулины частично заменяют его, оказывая косвенное влияние на продуктивность. β -глобулины принимают участие в переносе жира, освобождая клетки от продуктов жирового обмена, и способствуют усилению образования жира в организме. γ -глобулины являются носителями антител и характеризуют защитные свойства организма.

Динамика содержания общего белка и его фракций в сыворотке крови бычков представлена в таблице 61.

Анализ результатов исследований свидетельствует о том, что количество общего белка и его фракций в сыворотке крови животных всех групп находилось в пределах физиологической нормы и они были здоровы. В 6-мес. возрасте межгрупповые различия по содержанию общего белка и его фракций в сыворотке крови животных всех групп были незначительными. К 9-ти и 15-мес. возрасту происходит существенное увеличение этих показателей, что совпадает с периодом интенсивного роста и развития животных и говорит об интенсивном течении белкового обмена в это время. В период от 15 до 18 мес. количество общего белка и его фракций увеличилось гораздо в меньшей степени по сравнению с прошлыми периодами, а содержание γ -глобулинов несколько снизилось.

Таблица 61 – Белок и его фракции в сыворотке крови подопытных бычков, г/л
(n=5, $\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Показатель	Группа		
	контрольная	I	II
Возраст – 6 месяцев			
Общий белок	74,75±1,26	74,12±1,38	74,39±1,47
в т.ч. альбумины	31,24±0,64	31,11±0,59	31,28±0,73
α -глобулины	10,89±0,42	10,85±0,35	10,87±0,46
β -глобулины	9,82±0,30	9,75±0,33	9,78±0,32
γ-глобулины	22,50±0,51	22,41±0,46	22,46±0,37
Возраст – 9 месяцев			
Общий белок	76,38±1,18	77,64±1,21	77,89±1,16
в т.ч. альбумины	32,27±0,49	33,01±0,52	33,14±0,63
α -глобулины	11,29±0,22	11,52±0,25	11,58±0,19
β -глобулины	10,13±0,17	10,33±0,12	10,37±0,14
γ-глобулины	22,69±0,21	22,78±0,23	22,80±0,20
Возраст – 15 месяцев			
Общий белок	78,21±1,23	80,45±1,19	80,93±1,12
в т.ч. альбумины	33,26±0,36	34,41±0,38	34,65±0,41
α -глобулины	11,61±0,15	12,08±0,18	12,14±0,13
β -глобулины	10,42±0,11	10,76±0,10	10,85±0,16
γ-глобулины	22,92±0,27	23,20±0,29	23,29±0,22
Возраст – 18 месяцев			
Общий белок	78,52±1,35	80,73±1,25	81,35±1,17
в т.ч. альбумины	33,42±0,39	34,45±0,45	34,69±0,43
α -глобулины	11,71±0,14	12,11±0,12	12,24±0,13
β -глобулины	10,58±0,09	10,94±0,11	11,06±0,15
γ-глобулины	22,81±0,26	23,23±0,31	23,36±0,24

Достоверных различий между группами по показателям белкового обмена не установлено. Однако, во все возрастные периоды преимущество имели бычки опытных групп. Так, содержание общего белка в сыворотке крови бычков опытных групп превышало контрольное значение в возрасте 9 мес. на 1,6 и 1,9%, 15 мес. – на 2,9 и 3,5%, 18 мес. – на 2,8 и 3,6%. Меньшее значение данного показателя в контрольной группе можно связать с более низким уровнем белкового обмена, что возможно связано с худшим усвоением протеинов из корма, обусловленным расстройствами желудочно-кишечного

тракта, а также мобилизацией белков как источников энергии. Это положение подтверждается меньшей интенсивностью роста животных контрольной группы.

В сыворотке крови молодняка, получавшего в дополнение к основному рациону сапропель и сапроверм, во все возрастные периоды установлено более высокое содержание альбуминов, что обуславливает и более высокие относительно контрольных сверстников среднесуточные приросты животных в этих группах. Разница составила в возрасте 9 мес. 2,3 и 2,7%, 15 мес. – 3,4 и 4,2%, 18 мес. – на 3,1 и 3,8%. Более высокое содержание альбуминов в сыворотке крови при максимальных приростах имели бычки II опытной группы. Следует отметить, что в период с 15 до 18 мес. количество альбуминов увеличилось меньше, чем глобулиновых фракций, что связано с усилением процесса жиροобразования.

По содержанию α -глобулинов преимущество бычков опытных групп над контрольными аналогами составило в 9 мес. 2,0 и 2,6%, в 15 мес. – 4,0 и 4,6%, в 18 мес. – 3,4 и 4,5%.

Самое невысокое количество β -глобулинов во все возрастные периоды установлено в сыворотке крови молодняка контрольной группы. Введение в рацион животных сапропеля и сапроверма способствовало увеличению значения этого показателя в 9 мес. на 1,9 и 2,4%, в 15 мес. – на 3,3 и 4,1%, в 18 мес. – на 3,4 и 4,5%. Это свидетельствует о более интенсивном протекании процессов жиροобразования в организме бычков опытных групп и подтверждается более высоким выходом жира в 15 и 18 мес. возрасте.

Количество γ -глобулинов в сыворотке крови бычков всех групп на протяжении опыта претерпело меньшие изменения относительно других фракций сывороточного белка. Преимущество перед контрольными сверстниками по его содержанию имели животные I и II опытных групп. Разница составила в 9 мес. 0,4 и 0,5%, в 15 мес. – 1,2 и 1,6%, в 18 мес. – 1,8 и

2,4%. Повышение содержания γ -глобулинов в сыворотке крови бычков опытных групп также говорит об усилении процессов жиροобразования в их организме, так как γ -глобулины образуют комплексные соединения с липидами и являются их переносчиками.

Таким образом, использование в кормлении молодняка крупного рогатого скота сапропеля и его производных оказало положительное влияние на белковый обмен в организме животных и способствовало повышению мясной продуктивности бычков.

Биохимические показатели крови подопытных животных представлены в таблице 62.

Таблица 62 – Биохимические показатели крови подопытных бычков
($n=5, \bar{X} \pm S\bar{x}$)

Показатель	Группа		
	контрольная	I	II
1	2	3	4
Возраст – 6 месяцев			
Мочевина, ммоль/л	3,74±0,07	3,72±0,04	3,70±0,06
Глюкоза, ммоль/л	2,82±0,02	2,80±0,03	2,79±0,05
Общие липиды, г/л	4,19±0,10	4,17±0,15	4,20±0,09
Каротин, мг%	0,69±0,01	0,70±0,02	0,67±0,01
Кальций общий, ммоль/л	2,62±0,09	2,60±0,08	2,64±0,06
Фосфор неорганический, ммоль/л	1,65±0,03	1,62±0,02	1,60±0,04
Возраст – 9 месяцев			
Мочевина, ммоль/л	3,77±0,11	3,91±0,12	3,93±0,09
Глюкоза, ммоль/л	2,87±0,05	2,90±0,07	2,99±0,08
Общие липиды, г/л	4,23±0,13	4,35±0,16	4,47±0,10
Каротин, мг%	0,71±0,02	0,75±0,01	0,78±0,03
Кальций общий, ммоль/л	2,68±0,04	2,90±0,06	2,93±0,05
Фосфор неорганический, ммоль/л	1,64±0,05	1,65±0,04	1,66±0,03

Продолжение таблицы 62

1	2	3	4
Возраст – 15 месяцев			
Мочевина, ммоль/л	3,85±0,12	4,09±0,09	4,12±0,11
Глюкоза, ммоль/л	2,94±0,08	2,97±0,10	3,03±0,07
Общие липиды, г/л	4,58±0,15	4,71±0,13	4,79±0,13
Каротин, мг%	0,73±0,02	0,77±0,05	0,81±0,04
Кальций общий, ммоль/л	2,70±0,06	2,95±0,07	2,98±0,08
Фосфор неорганический, ммоль/л	1,63±0,03	1,64±0,05	1,65±0,04
Возраст – 18 месяцев			
Мочевина, ммоль/л	3,95±0,13	4,20±0,10	4,25±0,07
Глюкоза, ммоль/л	2,98±0,04	3,05±0,02	3,07±0,05
Общие липиды, г/л	4,63±0,18	4,77±0,16	4,82±0,14
Каротин, мг%	0,70±0,03	0,76±0,03	0,79±0,02
Кальций общий, ммоль/л	2,74±0,05	3,00±0,08	3,05±0,06
Фосфор неорганический, ммоль/л	1,65±0,03	1,60±0,02	1,62±0,04

Анализ результатов исследований свидетельствует о том, что биохимические показатели крови молодняка всех групп находились в пределах физиологической нормы.

Как видно из таблицы 62, в сыворотке крови бычков опытных групп происходит увеличение уровня содержания мочевины в сравнении с началом опыта и контрольной группой. В возрасте 6 мес. количество мочевины было практически одинаковым во всех группах. Начиная с 9-мес. возраста уровень её содержания увеличился и достиг концу эксперимента в I опытной группе 4,20 ммоль/л, во II опытной группе – 4,25 ммоль/л, что было выше, чем, у контрольных аналогов, на 6,3 и 7,6%. Более низкое содержание мочевины в сыворотке крови бычков контрольной группы согласуется с динамикой уровня

общего белка. Большая часть протеина кормов в рубце подвергается гидролизу до аминокислот с последующим их дезаминированием до аммиака, избыток которого всасывается в кровь, попадает в печень и преобразуется в мочевины. Снижение уровня мочевины в сыворотке может указывать на напряженность синтетической функции печени или же на низкую степень распадаемости протеина кормов, а соответственно, на нарушение белкового обмена.

Динамика содержания глюкозы в сыворотке крови животных в определенной степени характеризует течение углеводного обмена и обеспеченности организма сахарами. Количество глюкозы в сыворотке крови бычков всех групп в начале исследований находилось на одном уровне и с возрастом увеличивалось. Однако, начиная с 9-ти мес. возраста наименьшее её количество установлено в контрольной группе, что свидетельствует о более низком уровне углеводного обмена и соответственно биоэнергетических процессов, т.к. глюкоза является основным источником энергии для многих клеток организма. На её долю приходится более 90% всех дисахаридов. Снижение концентрации глюкозы может возникнуть как при её недостатке в кормах, так и при токсическом поражении печени. Преимущество молодняка опытных групп относительно контрольных сверстников по содержанию глюкозы в сыворотке крови составило в возрасте 9 мес. 1,0 и 4,2%, 15 мес. – 1,0 и 3,1%, 18 мес. – 2,3 и 3,0%. Следовательно, использование в кормлении молодняка сапропеля и сапроверма стимулирует углеводный обмен. Углеводный обмен тесно связан с жировым, так как от количества глюкозы в некоторой степени зависит полнота усвоения липидов.

Определение содержания липидов в крови имеет большое значение, так как их уровень отражает обмен липидов в организме. Содержание различных липидных фракций в сыворотке крови тесно связано с функциональным состоянием организма. Вместе с тем содержание липидов в сыворотке крови, в свою очередь, оказывает значительное влияние на обмен жиров в организме.

Липиды являются источником многих физиологически активных веществ в организме. С возрастом происходит перестройка обмена веществ, в частности, липидного. Об уровне липидного обмена судили по количеству общих липидов в сыворотке крови животных.

В возрасте 6 мес. количество общих липидов в сыворотке крови молодняка всех групп находилось на одном уровне и с возрастом увеличивалось. Это объясняется усиленным отложением жира в теле животных после 9-мес. возраста. Наиболее интенсивно увеличение общих липидов в сыворотке крови происходило у бычков опытных групп. Разница с контрольными аналогами составила в возрасте 9 мес. 2,8 и 5,7%, 15 мес. – 2,8 и 4,6%, 18 мес. – 3,0 и 4,1%. Следовательно, введение в рацион бычков сапропеля и сапроверма стимулировало в их организме жировой обмен.

В функциональном состоянии большинства внутренних органов у животных значительная роль принадлежит каротину. Он является природным антиоксидантом, участвует в регуляции иммунных реакций и повышает устойчивость организма к различным заболеваниям. У молодняка опытных групп на протяжении всего эксперимента установлено более высокое, чем у контрольных сверстников, содержание каротина. Это говорит о способности вводимых в рацион бычков опытных групп сапропеля и сапроверма стимулировать антиоксидантную защиту организма.

Большое значение в обеспечении жизнедеятельности организма имеют минеральные вещества (кальций, фосфор и др.). Полученные результаты свидетельствуют о повышении в организме животных опытных групп относительно контроля содержания кальция в возрасте 9 мес. на 8,2 и 9,3%, 15 мес. – на 9,2 и 10,4%, 18 мес. – на 9,5 и 11,3%. Количество фосфора в крови молодняка всех групп на протяжении всего эксперимента находилось практически на одном уровне. Кальциево-фосфорное отношение в опытных группах было более оптимальным и составляло в 9 мес. 1,76:1, в 15 месяцев –

1,80:1, в 18 мес. – 1,81:1 и 1,88:1 при идеальном 2:1. В это время в контрольной группе отношение кальция к фосфору было ниже и составило в 9 мес. 1,63:1, в 15 мес. – 1,65:1, в 18 мес. – 1,66:1. Снижение уровня кальция в организме является следствием его низкого содержания в кормах в течение длительного времени, плохой усвояемости кальция за счет недостатка витамина Д и паратгормона. Пониженная концентрация кальция и нарушение кальциево-фосфорного соотношения приводят к уменьшению содержания кальция и фосфора в костной ткани, что ухудшает ее плотность и прочность.

Исходя из результатов исследований можно сделать вывод, что введение в рационы молодняка крупного рогатого скота сапропеля и сапроверма активизирует течение всех обменных процессов в организме, что оказывает положительное влияние на рост, развитие и мясную продуктивность животных.

Одним из критериев оценки биохимического статуса животных является определение активности аминотрансфераз, в частности, аланин- (АлАТ) и аспаратаминотрансферазы (АсАТ), несущих информацию о состоянии белкового обмена и функциональном состоянии печени у животных.

Анализ трансаминазной активности показал, что существенных межгрупповых различий в начале опыта не установлено. Однако, в период с 9-ти до 15-ти мес. возраста происходило повышение активности аминотрансфераз сыворотки крови, а с 15-ти до 18 мес. возраста – снижение. Это связано с интенсивным ростом и развитием бычков до и некоторым его замедлением после 15-ти мес. возраста. Следует отметить, что активность ферментов переаминирования у молодняка, получавшего сапропель и сапроверм, была выше, чем у контрольных сверстников. Так, разница по активности АлАТ составила в 9 мес. 6,5 и 10,9%, в 15 мес. – 15,4 и 21,1% ($P < 0,05$), в 18 мес. – 5,1 и 12,8%, по активности АсАТ - в 9 мес. 5,1 и 7,2%, в 15 мес. – 9,8 и 11,9% ($P < 0,05$), в 18 мес. – 3,9 и 5,5% (табл. 63).

Таблица 63 – Активность аминотрансфераз сыворотки крови подопытных бычков, ммоль/ч·л (n=5, $\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Показатель	Группа		
	контрольная	I	II
Возраст – 6 месяцев			
АсАТ	1,23±0,07	1,20±0,06	1,25±0,08
АлАТ	0,37±0,03	0,34±0,02	0,36±0,02
Возраст – 9 месяцев			
АсАТ	1,38±0,04	1,45±0,05	1,48±0,03
АлАТ	0,46±0,03	0,49±0,02	0,51±0,02
Возраст – 15 месяцев			
АсАТ	1,42±0,04	1,56±0,05	1,59±0,03*
АлАТ	0,52±0,03	0,60±0,02	0,63±0,02*
Возраст – 18 месяцев			
АсАТ	1,28±0,05	1,33±0,06	1,35±0,04
АлАТ	0,39±0,02	0,43±0,01	0,46±0,02

Увеличение трансаминазной активности у животных опытных групп согласуется с данными по содержанию общего белка и мочевины в сыворотке крови, указывает на высокую скорость течения биохимических процессов и свидетельствует об увеличении синтеза белка в организме.

Таким образом, использование сапропеля и сапроверма в кормлении молодняка крупного рогатого скота способствует активизации обмена и увеличению интенсивности роста и развития молодого организма.

5.5 Показатели рубцового метаболизма подопытных бычков

Многокамерный желудок жвачных состоит из рубца, сетки, книжки и сычуга. Наиболее сложно протекает пищеварение в рубце. В нем нет пищеварительных желёз и течение многочисленных биохимических процессов

переваривания кормов связано с жизнедеятельностью бактерий и простейших. Нарушение численности и видового состава микроорганизмов приводит к изменению функционирования различных систем организма.

В рубце жвачных во время пищеварения водородный показатель находится в пределах 5,5 – 6,8, что является благоприятным условием для существования бактерий и простейших. На реакцию среды содержимого рубца значительное влияние оказывают условия кормления животных, что подтверждается результатами наших исследований (табл. 64).

Таблица 64 – Показатели рубцового пищеварения подопытных бычков
(n=5, $\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Показатель	Группа		
	контрольная	I	II
pH	6,79±0,09	6,48±0,04**	6,42±0,05**
Аммиак, мг%	11,41±0,17	10,76±0,12*	10,63±0,14*
Общее содержание ЛЖК, ммоль/л	110,15±2,26	119,37±1,38**	121,68±1,79**
В том числе: уксусная, %	65,90±0,53	68,36±0,44*	68,60±0,47*
пропионовая, %	19,81±0,29	19,95±0,22	19,98±0,25
масляная, %	14,29±0,45	11,69±0,36**	11,42±0,38**

Введение в рацион бычков сапропеля и сапроверма способствовало смещению реакции среды содержимого рубца в кислую сторону. Между контрольной и опытными группами установлена достоверная разница, которая составила при $P < 0,01$ 4,8 и 5,8%. Активная кислотность среды в определенной мере может служить характеристикой интенсивности и направленности биохимических процессов в рубце животных. Она оказывает влияние на общее количество и соотношение летучих жирных кислот, скорость расщепления протеина корма, количество аммиака и образование микробного белка.

При исследовании количества аммиака в рубце нами установлено, что по мере увеличения кислотности среды происходило снижение концентрации аммиака. Наиболее высокий его уровень отмечен в контрольной группе - 11,41 мг%. В I опытной группе он был ниже на 6,0 % ($P < 0,05$), во II опытной группе – ниже на 7,3% ($P < 0,05$).

Общее количество летучих жирных кислот наименьшим было в рубцовой жидкости молодняка контрольной группы - 110,15 ммоль/л. В опытных группах этот показатель оказался достоверно выше на 8,4 и 10,5% ($P < 0,01$).

Летучие жирные кислоты всасываются в рубце. Уксусная и масляная кислоты окисляются с выделением энергии, пропионовая кислота используется для синтеза гексоз и жиров. Поэтому важным является не только общее количество ЛЖК, но и их соотношение. Во всех группах оно находилось в пределах физиологической нормы, но более оптимальным было в рубцовом содержимом бычков, получавших сапропель и сапроверм. Это говорит о положительном влиянии применяемых кормовых добавок на бродильные процессы в рубце животных.

Пищеварительный тракт жвачных животных заселен бактериями и простейшими, снабжающими организм хозяина витаминами и незаменимыми аминокислотами. Основными элементами питания их являются энергия, углерод и азот. Удовлетворение потребностей микрофлоры рубца в энергии и углероде осуществляется, главным образом, за счёт углеводов корма, а в азоте – за счет кормовых белков, небелкового азота и румено-гепатической его циркуляции в организме животного. Микрофлора рубца нуждается и в минеральных элементах, недостаток одного или нескольких из которых негативно влияет на интенсивность роста и концентрацию микроорганизмов в содержимом рубца. Пренебрежение пищевыми потребностями микрофлоры приводит к снижению эффективности использования кормов животными.

Таблица 65 – Уровень микробиальной массы в рубцовой жидкости, (n=5, $\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Показатель	Группа		
	контрольная	I	II
Количество бактерий, млрд./мл	10,00±0,35	12,00±0,26***	12,40±0,28***
Количество инфузорий, тыс./мл	657,00±12,34	745,00±14,72**	759,00±15,51**

В наших исследованиях введение в рацион животных сапропеля и сапроверма способствовало увеличению количества микробиальной массы в рубцовой жидкости бычков опытных групп (табл. 65).

Полученные данные свидетельствуют, что у животных I и II опытных групп в рубцовом содержимом отмечено достоверно больше, чем у контрольных сверстников, бактерий на 20,0 и 24,0% (P<0,001), инфузорий – на 13,4 и 15,5%.

Таблица 66 – Ферментативная активность содержимого рубца, % (n=5, $\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Показатель	Группа		
	контрольная	I	II
Целлюлозолитическая активность, %	17,9±0,25	19,7±0,22**	20,3±0,31**
Амилолитическая активность, мг крахмала	16,7±0,16	18,0±0,15**	18,5±0,17**
Протеолитическая активность, мл	1,72±0,03	1,86±0,02**	1,95±0,04**

Подкормка животных сапропелем и сапровермом способствовала повышению ферментативной активности рубцовой микрофлоры бычков опытных групп (табл. 66). Так, бычки базового варианта уступали им по целлюлозолитической активности на 10,0 и 13,4% (P<0,01), амилолитической – на 7,8 и 10,8% (P<0,01), протеолитической – на 8,1 и 13,4% (P<0,01). Наиболее

высокие показатели ферментативной активности рубцовой жидкости отмечены у молодняка II опытной группы.

Анализ результатов исследований показал, что показатели азотистых метаболитов в содержимом рубца молодняка контрольной и опытных групп имели существенные различия. Так, по количеству общего азота преимущество бычков опытных групп относительно контрольных сверстников составило 20,1 (P<0,05) и 22,7% (P<0,01), белкового – 6,5 и 8,8% (P<0,05), остаточного – 1,7 раза (P<0,001).

Таблица 67 – Показатели обмена азотистых метаболитов в содержимом рубца, ммоль/л (n=5, $\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Азот	Группа		
	контрольная	I	II
Общий	103,4±4,24	124,2±3,62*	126,9±3,45**
Белковый	81,5±1,89	86,8±2,46	88,7±1,23*
Остаточный	21,9±1,76	37,4±1,37***	38,2±1,58***

Таким образом, введение в рацион молодняка крупного рогатого скота сапропеля и сапроверма способствовало усилению синтетической деятельности микрофлоры рубца, о чём свидетельствуют более высокие показатели уровня азота, летучих жирных кислот, численности бактерий и простейших. При этом более благоприятные условия для рубцового пищеварения отмечены при использовании в качестве подкормки сапроверма, что подтверждается более высокими показателями продуктивности.

5.6 Экономическая эффективность использования сапропеля и сапроверма «Энергия Еткуля» в рационах молодняка крупного рогатого скота

Высокой эффективности производства говядины в условиях рыночной экономики возможно достичь только при увеличении интенсивности роста животных, достижении большой живой массы в более молодом возрасте и

сокращении расхода кормов на единицу продукции. Важным резервом повышения мясной продуктивности скота являются дешевые минеральные добавки из местных источников, одними из которых являются сапропель и сапроверм «Энергия Еткуля». Они выступают в роли регуляторов метаболизма в организме животных, что в итоге способствует сокращению затрат и увеличению прибыли при выращивании молодняка на мясо.

Экономическую эффективность использования кормовых добавок в скотоводстве характеризуют такие показатели, как оплата корма и расчет прибыли от реализации произведенной продукции. Введение в рацион бычков симментальской породы сапропеля и сапроверма способствовало повышению эффективности производства говядины (табл. 68).

Уровень затрат на производство продукции животноводства зависит в основном от расходов и цен на корма. В наших исследованиях наибольший расход кормов на 1 кг прироста живой массы отмечен у молодняка контрольной группы, наименьший – у животных, получавших в дополнение к основному рациону сапроверм. Промежуточное положение по этому показателю занимали бычки I опытной группы. Мы объясняем это более высокой интенсивностью роста животных опытных групп и соответственно лучшей оплатой корма приростом живой массы. Так в 15-мес. возрасте преимущество бычков опытных групп над контрольными сверстниками по оплате корма составило 0,67 и 0,79 кормовых единиц или 14,5 и 17,6%, в 18-мес. возрасте – 0,63 и 0,78 кормовых единиц или 12,4 и 15,8%. Расход кормов на производство продукции в период до 15 и до 18 мес. существенных отличий не имеет. Это можно объяснить физиологической особенностью симментальского скота начиная с 12-мес. возраста в одинаковой мере накапливать мышечную и жировую ткань. Поэтому с возрастом интенсивность роста у них снижается несущественно (В.И. Косилов и др., 2013).

Таблица 68 – Экономическая эффективность производства говядины

Показатель	Возраст, мес.	Группа		
		контрольная	I	II
Затраты на 1 кг прироста, ЭКЕ	15	5,26	4,59	4,47
	18	5,71	5,08	4,93
Производственные затраты, тыс.руб. в т.ч. на препараты	15	27,94	28,08	28,35
	18	33,32	34,08	34,33
Себестоимость 1 ц прироста, тыс. руб.	15	13,88	11,71	11,03
	18	10,81	10,58	10,05
Реализационная стоимость, тыс. руб.	15	33,53	37,16	38,65
	18	39,57	44,58	46,26
Прибыль, тыс. руб.	15	5,59	9,08	10,30
	18	6,25	10,50	11,93
Уровень рентабельности, %	15	20,01	32,34	36,33
	18	18,75	30,80	34,75

Анализ результатов исследований свидетельствует о том, что производственные затраты в контрольной и опытных группах отличались, что обусловлено различным расходом кормов и покупкой сапропеля и сапроверма для животных опытных групп. Наименьшими они были у животных базового варианта. На выращивание молодняка I и II опытных групп до 15-мес. возраста было потрачено больше на 140 и 410 рублей, до 18-мес. возраста – на 760 и 1010 рублей.

Исходя из того, что наивысший абсолютный прирост живой массы получен при использовании сапроверма, а различия в производственных затратах были несущественными, самая низкая себестоимость 1 ц прироста оказалась во II опытной группе, что было ниже контрольного значения на 25,8 (15 мес.) и 7,5% (18 мес.). Значение данного показателя в I опытной группе занимало промежуточное значение.

Реализационная стоимость, прибыль и уровень рентабельности в 15 и 18 мес. были выше у молодняка опытных групп по сравнению с аналогичными показателями у животных базового варианта. Так, по реализационной стоимости бычки контрольной группы уступали своим сверстникам, получавшим сапропель и сапроверм, в 15 мес. 3,63 и 5,12 тыс. руб., в 18 мес. – 5,01 и 6,69 тыс. руб. В опытных группах было получено больше прибыли, чем в контрольной группе, при убое в 15 мес. на 3,49 и 4,71 тыс. руб., в 18 мес. – на 4,25 и 5,68 тыс.руб.

Уровень рентабельности с возрастом животных уменьшался. При этом самым высоким как в 15, так и в 18 мес. он был во II опытной группе, что превышало значение данного показателя в контрольной и I опытной группах в 15 мес. на 16,32 и 3,99%, в 18 мес. – 16,0 и 3,95%.

Таким образом, использование сапропеля и сапроверма «Энергия Еткуля» в рационах молодняка крупного рогатого скота позволяет снизить производственные затраты, повысить прибыль и рентабельность производства. Наибольший эффект при производстве говядины дает использование сапроверма «Энергия Еткуля».

5.7 Заключение по 3 этапу исследований

На основании 3 этапа исследований можно сделать следующие выводы:

1. В ходе исследований влияния сапропеля и сапроверма «Энергия Еткуля» на рост и развитие бычков симментальской породы было установлено, что при

достижении животными 18-месячного возраста, бычки I и II опытных групп превосходили своих сверстников в контроле на 55,6 и 74,3 кг или 12,6 и 16,9 %. Абсолютный прирост бычков опытных групп был выше относительно контроля в период от 6 до 18 месяцев – на 53,8 и 73,2 кг. Применение сапропеля позволило достоверно увеличить ($P<0,05$) среднесуточный прирост живой массы бычков I опытной группы на 147,8 г (20,0%). При введении в рацион животных сапроверма величина этого показателя достоверно ($P<0,01$) превосходила контрольное значение на 201,1 г (27,3 %). В целом превосходство по среднесуточному приросту имели бычки II опытной группы.

2. Убойный выход у молодняка всех групп в 15-месячном возрасте находился в пределах 58,7 – 60,6%, в 18-месячном возрасте – в пределах 59,6 – 61,8%. Преимущество по этому показателю имели бычки II опытной группы. Несколько им уступали сверстники I опытной группы. Самый низкий убойный выход был установлен у контрольных аналогов. Повышение выхода мякоти и снижение выхода костей в тушах животных опытных групп способствовало увеличению мякоти на 1 кг костей, или индекса мясности, в 15 месяцев на 2,7 и 4,0%, в 18 месяцев – на 5,2 и 6,1%. В опытных группах выше была энергетическая, биологическая и пищевая ценность мяса. Самый высокий коэффициент конверсии протеина отмечен во II опытной группе как в 15, так и в 18 месяцев – 12,50 и 12,05%, что было выше контрольного значения на 23,76 и 20,74 пункта. Значение этого показателя в I опытной группе занимало промежуточное значение, но было выше контроля в 15 месяцев на 12,87, в 18 месяцев – на 11,92 пункта.

3. По результатам гематологических исследований установлено, что содержание гемоглобина, эритроцитов, общего белка, глюкозы, кальция и фосфора, общих липидов и трансаминазная активность в крови животных опытных групп были выше относительно контрольных значений.

4. В рубцовой жидкости бычков, получавших сапропель и сапроверм, отмечено более высокое содержание ЛЖК, микробиальной массы, азотистых метаболитов и повышение ферментативной активности микроорганизмов.

5. Преимущество бычков опытных групп над контрольными сверстниками по оплате корма составило 0,63 и 0,78 кормовых единиц или 12,4 и 15,8%. По реализационной стоимости бычки контрольной группы уступали своим сверстникам, получавшим сапропель и сапроверм, в 15 мес. 3,63 и 5,12 тыс. руб., в 18 мес. – 5,01 и 6,69 тыс. руб. в опытных группах было получено больше прибыли, чем в контрольной группе, при убое в 15 мес. на 3,49 и 4,71 тыс. руб., в 18 мес. – на 4,25 и 5,68 тыс.руб. Уровень рентабельности самым высоким как в 15, так и в 18 мес. он был во II опытной группе, что превышало значение данного показателя в контрольной и I опытной группах в 15 мес. на 16,32 и 3,99%, в 18 мес. – 16,0 и 3,95%.

6. Производственная апробация

Внедрению результатов исследований по использованию сапропеля и сапроверма в производство предшествовала производственная апробация, которая была проведена на стельных сухостойных коровах и молодняке крупного рогатого скота черно-пестрой породы в условиях ООО «Заря» Сосновского района Челябинской области.

По результатам научно-хозяйственного опыта было установлено, что в рационах крупного рогатого скота оптимально использовать сапропель в дозировке 0,75 г/кг живой массы, сапроверм «Энергия Еткуля» - 0,95 г/кг живой массы на голову в сутки.

С целью производственной апробации было сформировано 3 группы стельных сухостойных коров по 50 голов в каждой и 3 группы 6-ти мес. бычков черно-пестрой породы по 50 голов в каждой. Сапропель и сапроверм задавали в смеси с концентрированным кормом во время утреннего кормления в течение 15 дней. Введение в рацион добавок сухостойным коровам проводили дважды, молодняку - трижды с интервалом между введением в рацион добавок 15 дней.

Рационы кормления сухостойных коров и молодняка по основным показателям соответствовали нормам кормления и удовлетворяли потребность организма в питательных веществах и энергии.

Самый высокий удой за лактацию установлен у коров, получавших в дополнение к основному рациону сапроверм «Энергия Еткуля» - 4569,6 кг, что было выше, чем у контрольных сверстниц на 17,9%. Превосходство животных I опытной группы над животными контрольной группы составило 395,3 кг или 10,2%. Наименьшее количество молочного жира получено с молоком животных базового варианта – 145,7 кг. Использование сапропеля и сапроверма в рационах сухостойных коров позволило повысить значение этого показателя на 16,57 и 28,82 кг или 11,3 и 19,7%. По количеству молочного белка, полученного

за лактацию, животные опытных групп превосходили контрольное значение на 14,67 и 25,65 кг или 11,9 и 20,8%.

На производство 1 кг молока в опытных группах было потрачено на 5,9 – 9,5% ЭКЕ меньше, чем в контрольной группе.

В опытных группах прибыль от реализации молока составила 11,53 и 14,16 тыс. руб., что было выше чем в контроле на 3,78 и 6,41 тыс. руб. Это привело к повышению рентабельности производства молока в I и II опытных группах на 7,1 и 11,3%.

Таким образом, введение в рацион сухостойных коров сапропеля и его производных способствует повышению молочной продуктивности животных, снижению затрат кормов на производство единицы продукции, рентабельности производства молока с 15,9 до 22,8 и 27,2%.

Анализ производственной апробации влияния сапропеля и сапроверма на мясную продуктивность молодняка представлен в таблице 69.

Таблица 69 – Эффективность использования сапропеля и сапроверма в производстве говядины (в расчете на 1 животное)

Показатель	Группа		
	контрольная	I	II
Съемная живая масса, кг	375,8	383,0	391,9
Абсолютный прирост, кг	219,6	227,8	234,8
Затраты на 1 кг прироста, ЭКЕ	7,93	7,69	7,55
Производственные затраты, тыс. руб.	35,70	34,78	33,26
Реализационная стоимость, тыс. руб.	41,33	42,13	43,11
Прибыль, тыс. руб.	5,63	7,35	9,85
Уровень рентабельности, %	15,7	21,1	29,6

Результаты производственной проверки свидетельствуют о том, что скормливание молодняку крупного рогатого скота сапропеля и сапроверма в

дополнение к основному рациону способствовало увеличению съёмной живой массы относительно животных базового варианта на 7,2 и 16,1 кг.

Преимущество по абсолютному приросту имели бычки опытных групп. Разница с контролем составила 8,2 и 15,2 кг или 3,7 и 6,9%.

На единицу прироста живой массы в контрольной группе было потрачено на 3,1 – 5,0 % кормов больше, чем в опытных группах.

Производственные затраты в опытных группах были ниже в связи с уменьшением поедаемости кормов. За счет большего абсолютного прироста в этих группах была получена дополнительная прибыль, что позволило увеличить рентабельность производства говядины при использовании сапропеля на 5,4 %, при использовании сапроверма – на 13,9%.

Таким образом, использование сапропеля и сапроверма «Энергия Еткуля» при кормлении молодняка крупного рогатого скота позволило сократить расход корма на 1 кг прироста живой массы, увеличить прибыль и рентабельность производства говядины до 21,1 и 29,6%.

7. Обсуждение результатов исследований

Молоко и говядина являются первостепенными продуктами питания для населения страны и сырьем для молоко- и мясоперерабатывающих предприятий. Эффективность производства этих продуктов скотоводства зависит главным образом от биологических и технологических возможностей крупного рогатого скота производить продукцию на уровне генетического потенциала при сравнительно низких затратах кормов на её получение.

Одним из главных условий достижения высокой продуктивности животных является балансирование рационов не только по протеину и энергии, но и по минеральным веществам и витаминам. Недостаток или избыток отдельных минеральных элементов, нарушение их оптимального соотношения в рационах ведут к патологическим изменениям обменных процессов, что оказывает негативное влияние на продуктивные свойства коров. Недостаток белка и биологически активных веществ, в первую очередь минеральных элементов и витаминов, в рационах не всегда возможно удовлетворить за счет кормов растительного и животного происхождения. Поэтому исключительное значение в настоящее время придается вовлечению в практику кормовых ресурсов, богатых макро- и микроэлементами, витаминами и белками (В.К. Пестис, 2003; В.К. Пестис, В.А. Ревяко, 2006).

Среди местных источников минерального и витаминного сырья важное место занимают озерные сапропели, являющиеся ценным природным ресурсом органо-минерального сырья. Сапропели содержат комплекс органических и минеральных веществ природного происхождения, образованные за счет отмирания растительных и животных организмов, а также остатков других гидробионтов. Поэтому потребность животных в эссенциальных элементах, витаминах и других биологически активных веществах стимулирующего характера в значительной степени может быть удовлетворена за счет широкого использования сапропелей.

Использование в кормлении скота сапропеля и его производных даст возможность экономить дорогостоящие корма и позволит избежать значительных затрат, связанных с приобретением кормовых добавок, содержащих биологически активные вещества. Изучение влияния сапропеля на физиологическое состояние и продуктивность животных поможет решить технологические проблемы производства кормовых добавок на его основе.

Наиболее перспективным направлением применения сапропелей является использование их в качестве сырья для приготовления разнообразных кормовых добавок, что позволит более рационально использовать имеющийся в сапропелях природный комплекс химических соединений. Введение в рационы животных сапропеля и его производных позволит без значительных затрат улучшить полноценность кормления животных, и, следовательно, повысить их продуктивность (В.К. Пестис, 2003; В.К. Пестис, В.А. Ревяко, 2006).

Поэтому одной из главных задач исследований был сравнительный анализ эффективности сапропеля и сапропелевой кормовой добавки сапроверм «Энергия Еткуля» в рационах сухостойных и дойных коров, а также молодняка крупного рогатого скота.

На первом этапе исследований перед нами стояла цель установить наиболее эффективные дозировки сапропеля месторождения озера Оренбург Еткульского района Челябинской области и сапропелевой кормовой добавки сапроверм «Энергия Еткуля» при использовании их в рационах коров в период раздоя.

Для этого было сформировано 7 групп новотельных коров по 10 голов в каждой. Во время проведения исследований животные всех групп находились в одинаковых условиях содержания и кормления. Кормовой рацион составляли исходя из планируемой молочной продуктивности с учетом имеющегося в хозяйстве запаса и набора кормов в соответствии с нормами кормления.

Уровень кормления соответствовал потребностям животных и был достаточно высоким.

В дополнение к основному рациону коровы II, III и IV опытных групп получали сапропель месторождения озера Оренбург Еткульского района Челябинской области в количестве 0,5 г/кг (II группа), 0,75 г/кг (III группа), 1,0 г/кг (IV группа) живой массы на голову в сутки. Коровам V, VI и VII опытных групп к основному рациону добавляли сапроверм «Энергия Еткуля» (сапроверм) в количестве 0,7 г/кг (V группа), 0,95 г/кг (VI группа), 1,2 г/кг (VII группа) живой массы на голову в сутки. Сапропель и сапроверм задавали в смеси с концентрированным кормом во время утреннего кормления в течение 15 дней. Введение в рацион добавок проводили в указанной последовательности трижды с интервалом между введением в рацион добавок 15 дней.

Рационы кормления коров по основным показателям соответствовали нормам кормления и удовлетворяли потребность организма в питательных веществах и энергии. Вводимые в рацион коров опытных групп сапропель и сапроверм способствовали улучшению аппетита, поедаемости кормов. В течение всего периода исследований животные всех групп съедали полностью концентраты и отходы промышленности (патоку кормовую). Поедаемость остальных кормов коровами в контрольной и опытных группах была различной.

В.Б. Славецкий (2005) считает, что потребление кормов находится в зависимости от их химического состава и является начальной стадией сложного процесса питания. Количество потребленного корма определяет последующую продуктивность.

В наших исследованиях животные, получавшие в дополнение к основному рациону сапропель и сапроверм, имели лучший аппетит и съели больше кормов, чем их контрольные сверстники. Самое высокое количество

съеденного корма было зафиксировано в III и VI опытных группах, где животные получали средние дозировки сапропеля и сапроверма. Однако межгрупповые различия в поедаемости отдельных компонентов рациона были несущественными.

В зависимости от количества съеденного корма животные опытных групп получили несколько больше относительно контрольных аналогов ЭЖЕ, обменной энергии, сухого вещества, переваримого протеина, сырого жира, сырой клетчатки, сахара. Лучшая обеспеченность рационов животных опытных групп питательными веществами при их высокой доступности позволило им экономно расходовать корма и достичь более высокого уровня молочной продуктивности (К.Д. Гутиков, 2008).

Затраты кормов на производство 1 кг молока в опытных группах были ниже, чем в контрольной группе, на 8,6 – 18,75%. Причем при использовании сапропеля они были самыми низкими в III группе, сапроверма - VI группе.

Введение в рацион коров в первые три месяца лактации сапропеля и сапроверма способствовало повышению среднесуточных удоев у животных опытных групп относительно их контрольных сверстниц, что говорит о более высокой степени раздоя. Стимулирующий эффект сапропеля и его производных связан с наличием в их составе комплекса биологически активных веществ (А.М. Карабанов, 1990).

Максимальный среднесуточный удой в среднем за лактацию установлен у коров VI опытной группы, получавших в дополнение к основному рациону сапроверм в количестве 0,95 г/кг на голову в сутки. Он был выше, чем у контрольных аналогов на 25,7%. При введении в рацион лактирующих коров различных доз сапропеля среднесуточные удои животных были ниже, чем в VI группе на 6,4 - 14,9%. Более эффективно использовали добавку животные, получавшие с кормом 0,75 г/кг сапропеля на голову в сутки. Их удой был выше, чем в контрольной группе на 18,2%. Эта закономерность прослеживается по

всем месяцам лактации. Результаты наших исследований подтверждаются работами Е.А. Добрука, В.К. Пестиса (2001, 2005), Н.М. Черногорской, С.Н. Степанова (2010), Н.Н. Вдовиной (2013).

Одним из показателей учета и оценки молочной продуктивности является удой за 305 дней лактации. Использование при кормлении коров сапропеля и сапроверма позволило увеличить величину этого показателя у коров опытных групп на 9,2 – 25,9%. Наибольшее количество молока в целом за лактацию получено от коров III и VI групп, получавших с кормом 0,75 г/кг живой массы сапропеля и 0,95 г/кг живой массы сапроверма на голову в сутки. Удой этих животных составил 4903,8 и 5238,3 кг и был выше, чем у контрольных аналогов на 17,9 и 25,9%.

Самая высокая массовая доля жира установлена в молоке коров III и VI опытных групп, получавших с кормом средние дозы сапропеля и сапроверма. Разница с контрольной группой составила 13,0 и 14,8 пункта. Мы считаем, что повышение жирности молока коров опытных групп связано с увеличением интенсивности уксуснокислого брожения в рубце и, как следствие, возрастанием концентрации уксусной кислоты в рубцовом содержимом. Происходит это за счет внесения недостающих минеральных веществ в составе сапропеля и сапроверма, обладающих микропористой структурой и буферными свойствами (Н.Н. Кураленко, 2002; Б.Д. Кальницкий, 2005; Н.Н. Вдовина, 2013).

Наряду с молочным жиром ценнейшей составной частью молока является белок. Использование при кормлении коров сапропеля и сапроверма оказало положительное влияние и на количественное содержание белка в молоке. Максимальная величина этого показателя установлена в VI опытной группе ($3,38 \pm 0,06\%$), что было выше, чем у контрольных сверстниц на 5,3 пункта. На фоне применения сапропеля лучшей белкомолочностью обладали коровы III группы. Массовая доля белка в их молоке была ниже, чем в VI группе на 1,5 пункта, но выше контрольного значения на 3,7 пункта.

Введение в рацион коров сапропеля и сапроверма позволило получить больше, чем от контрольных сверстниц, молочного жира на 53,04 и 71,4 кг.

Наименьший выход молочного белка установлен в контрольной группе – 133,52 кг. Самое большое количество молочного белка получено в VI группе, что превышало величину этого показателя в III группе на 13,37 кг (8,16%), в контрольной группе – на 43,64 кг или 32,7 %. Увеличение массовой доли жира и белка в молоке при скармливании коровам сапропеля в количестве 1,5 – 3 кг на голову в сутки установили также П.Ф. Солдатенков (1976), А.А. Ткаченко (1965), Р.П. Золотницкий (1965).

Самый высокий коэффициент молочности при скармливании коровам разных доз сапропеля установлен у коров III группы. Он был выше, чем у контрольных аналогов на 118,69 кг. Введение в рацион сапроверма наилучший результат по этому показателю дало в VI группе. Коэффициент молочности здесь составил 858,74 кг и был выше, чем у животных контрольной группы на 165,54, третьей группы – на 46,85 кг, что подтверждается исследованиями Н.Н. Вдовиной (2013).

Анализ фракционного состава белков молока показал, что скармливание животным сапропеля и сапроверма оказало положительное влияние на состав белка.

Использование сапропеля и сапроверма в кормлении скота привело к увеличению содержания казеина и некоторому снижению концентрации сывороточных белков в молоке коров опытных групп. Динамика концентрации данных компонентов аналогична изменению содержания общего белка. При введении в рацион животных сапропеля лучший результат получен в III группе. Содержание казеина здесь было выше, чем у контрольных сверстниц на 6,6 пункта, а сывороточных белков – ниже на 5,4 пункта. Самое высокое содержание казеина (2,66%) и самая низкая концентрация сывороточных белков (0,72%) установлены в молоке коров VI группы, которые дополнительно к

основному рациону получали 0,95 г/кг живой массы сапроверма на голову в сутки. Это значение было выше по казеину и ниже по сывороточным белкам, чем в III группе на 2,7 и 2,8 пункта; чем в контрольной – на 9,5 и 8,3 пункта. Колебания значений данных показателей между II и IV, V и VII группами были незначительными. Необходимо отметить, что концентрации сывороточных белков в молоке коров всех групп находились примерно на одном уровне. Увеличение их вызвано повышением концентрации общего белка в молоке. При этом соотношение казеина и сывороточных белков находилось в пределах нормативных значений. Это говорит о положительном влиянии вводимых добавок на здоровье и продуктивность коров.

В молоке коров контрольной группы происходило закономерное уменьшение массовой доли белка, которое к 100-му дню исследований составило 6,4 пункта. Это связано со стадией лактации и повышением уровня удоя. Введение в рацион животных сапропеля и сапроверма способствовало увеличению содержания общего белка на протяжении всего периода исследований. Во всех опытных группах величина данного показателя снижалась до 90-го, а к 100-му дню исследований снова возрастала. Самые большие изменения массовой доли общего белка в молоке коров установлены при скармливании сапропеля в III, а при скармливании сапроверма в VI группах. Уже через 30 дней исследований разница по сравнению с контролем составила 4,3 и 6,7 пункта, через 60 дней – 4,7 и 6,6 пункта, через 90 дней – 5,2 и 7,4 пункта, через 100 дней – 7,9 и 9,8 пункта.

Повышение массовой доли белка в молоке коров опытных групп связано с тем, что аминокислоты сапропеля регулируют микробный метаболизм в рубце и являются необходимыми элементами питания скота. Они частично предохраняют белки корма от гидролиза в преджелудках и тем самым способствуют лучшему их использованию. Кроме того микробиальный протеин был и остается важнейшим источником белка для коров, в том числе и на пике

лактации. Вместе с жидким содержимым рубца и мелкими частицами корма микроорганизмы постоянно поступают в тонкий кишечник, где протеины, насыщенные необходимыми для образования молочного белка аминокислотами, хорошо усваиваются (С.З. Гжицкий, 1966; И.А. Долгов, 2002; В.М. Голушко и др., 2005).

Наряду с тем, что общая тенденция изменения содержания казеина во всех группах одинакова, величина содержания основного белка в молоке коров контрольной и опытных групп отличается. Самое низкое содержание казеина установлено в молоке коров контрольной группы, что в среднем за лактацию составило 2,43%. При введении в рацион сапропеля у животных II, III и IV опытных групп произошло увеличение массовой доли казеина на 3,7; 6,6 и 4,9 пункта. То есть, использование средней дозы сапропеля было наиболее эффективным, так как дало наибольшее увеличение данного показателя. В V, VI и VII опытных группах, где дополнительно с рационом скармливали разные дозы сапроверма, оптимальной является средняя доза сапроверма (VI группа), так как при ее изменении происходило снижение массовой доли казеина. Его содержание было выше, чем у контрольных аналогов на 9,5 пункта.

При рассмотрении динамики содержания сывороточных белков в молоке коров видно, что тенденция к уменьшению значения показателя сохраняется до 90-го дня исследований и варьирует с 0,71-0,75%. К 100-му дню исследований в молоке коров контрольной, III, IV и VI опытных групп массовая доля сывороточных белков остается на прежнем уровне, а во II, V и VII опытных группах – увеличивается на 0,01%. Изменение величины этого показателя в течение периода исследований во всех группах незначительно. Но введение в рацион коров опытных групп сапропеля и сапроверма привело к достоверному уменьшению концентрации сывороточных белков в молоке коров II – VII групп. При введении в рацион животных сапропеля содержание сывороточных белков

в молоке коров снизилось относительно контрольной группы на 5,1 пункта, сапроверма – на 6,4 пункта в V и VII группах и 7,7 пункта в VI группе.

Молоко коров опытных групп было более полноценным по соотношению аминокислот. Так, введение в рацион животных сапропеля способствовало увеличению содержания незаменимых аминокислот в составе молочного белка коров опытных групп на 2,8 – 9,6% по сравнению с контролем. Животные, получавшие с кормом сапроверм, превосходили своих контрольных сверстниц по содержанию незаменимых аминокислот в составе молочного белка на 5,3 – 13,6%. В то же время общее содержание и масса отдельных заменимых аминокислот в 100 г белка в этих группах во время проведения исследований падало. При этом изменялось и их соотношение. Увеличивалось содержание глутаминовой, аспарагиновой кислот, глицина, аргинина, аланина и гистидина, но падало содержание серина и тирозина по сравнению с содержанием данных аминокислот в составе молочного белка коров контрольной группы. Такая динамика изменения соотношения заменимых и незаменимых аминокислот и отдельных их представителей внутри групп прослеживается в течение всего периода исследований. Изменение соотношения заменимых аминокислот можно связать с их содержанием в составе вводимых добавок. Сапропель содержит значительное количество глутаминовой и аспарагиновой кислот, гистидина, чуть меньше глицина, аланина и аргинина, определенное количество серина и тирозина (Т.А. Иванова, 1996; О.Д. Охочинская, 2000; Д.Грачёв, С. Молоскин, 2004; Е.А. Добрук, В.К. Пестис, 2006).

В течение всего периода исследований во всех группах животных глутаминовая кислота имела наибольшую массовую долю среди заменимых аминокислот (13,65 – 15,04 г/100 г белка), гистидин - наименьшую (2,79 – 2,96 г/100 г белка). Наивысший показатель суммы заменимых аминокислот во все периоды исследований отмечен в контрольной группе, причем к 90-му дню исследований их количество в контрольной группе постепенно увеличивается, а

в опытных группах несколько снижается. Это, возможно, связано с большей долей усвоения животными опытных групп незаменимых аминокислот из кормов и вводимых кормовых добавок по сравнению с заменимыми аминокислотами (В.М. Голушко и др., 2005).

Лимитирующей аминокислотой в контрольной группе во все периоды исследований являлся триптофан. Кроме того, его количество в составе молочного белка к 90-му дню исследований снижалось, а его скор уменьшился на 4 %. В опытных группах наименьший скор в течение всего периода эксперимента имел треонин, поэтому и являлся лимитирующей аминокислотой. Следует отметить, что в контрольной группе его скор был также невелик относительно других аминокислот.

Самый высокий скор во всех группах в течение всего периода исследований имели лизин и изолейцин. Однако, в контрольной группе его величина к 90-му дню исследований снизилась, тогда как в опытных группах увеличилась. В опытных группах скор лизина был выше, чем в контрольной группе, на 11-14%. Разница между контрольной и опытными группами по изолейцину составила от 9 до 18%. Эта тенденция сохранялась на протяжении всего эксперимента.

Скор серусодержащих метионина и цистина в контрольной группе к 90-му дню исследований уменьшился на 5%, во II-IV опытных группах увеличился на 7%, в V-VII опытных группах – на 9-10%. Разница с контролем по сапропелевым группам составила 14-16%, по группам сапроверма – 19-22%.

Скор триптофана в контрольной группе через 30 дней исследований составил 77%, к 60-му дню исследований уменьшился до 76% и к 90-му дню исследований – еще на 3%. Введение в рацион сапропеля и сапроверма способствовало увеличению относительного содержания триптофана в составе молочного белка уже на первом этапе исследований. Этот показатель превышал контрольное значение на 2-5% во II-IV и на 35-44% в V-VII опытных группах. К

90-му дню исследований преимущество по триптофану еще более сместилось в сторону опытных групп. Скор триптофана в группах, где животные получали сапропель, был выше, чем у контрольных сверстниц на 17-24%, при включении в рацион сапроверма – выше контроля на 61-64%.

Таким образом, введение в рацион сапропеля и сапроверма – способствовало улучшению количественного соотношения аминокислотного состава молока, его биологической и питательной ценности (А. Данкверт, 2003; В.А. Антипов, 2004; Е.А. Добрук, В.К. Пестис, 2008).

Использование в рационе опытных групп сапропеля позволило увеличить количество сухого вещества в молоке коров II, III и IV опытных групп в среднем за лактацию на 2,7-5,5% по сравнению с контрольными аналогами. Наивысшим значение этого показателя было в III группе, где использовали среднюю дозу сапропеля. Скармливание животным сапроверма способствовало получению более высоких результатов. В молоке коров VI группы установлен самый высокий уровень сухого вещества (13,25%), что было выше, чем в I группе - на 6,6 пункта, чем в III группе – на 1 пункт.

Среди животных, которым скармливали различные дозы сапропеля, самая высокая концентрация сухого обезжиренного молочного остатка установлена в молоке коров III опытной группы. Величина этого показателя составила 8,74% и была выше, чем в контрольной группе на 2,3 пункта. При скармливании животным сапроверма наилучший результат достигнут в VI опытной группе, где количество сухого обезжиренного молочного остатка в молоке коров составило 8,82%, что на 0,9 и 3,3 пункта превышало величину данного показателя в 3 и контрольной группах.

Это говорит о том, что вводимые в рацион сапропель и сапроверм способствуют улучшению рубцового пищеварения. Нормализация пищеварения происходит за счет микроэлементов добавок путем стабилизации рН содержимого рубца, оптимизации условий деятельности пищеварительных

ферментов, активизации функционирования микроворсинок, улучшения состояния слизистой оболочки и замедления продвижения химуса в кишечнике. В процессе переваривания корма из добавок медленно выделяются ионы аммония, поглощенные их кристаллической решеткой из содержимого рубца. Результатом этого является выравнивание концентрации аммиака в рубце, активизация процессов ферментации в рубце, и, как следствие, повышение количества бактерий и содержания летучих жирных кислот в рубцовом содержимом. Это положение подтверждается исследованиями А.Д. Синещекова (1945), И.М. Кузнецова (1952), С.З. Гжицкого (1966), П.Ф. Солдатенкова (1976), В.М. Голушко и др. (2005).

Следует отметить, что проведение исследований проходило в зоне Южного Урала, которая является геохимической провинцией недостатка йода. Недостаток поступления йода в организм приводит к уменьшению тиреоглобулина, обладающего функцией превращения каротина в витамин А в стенке кишечника. Йод участвует в регуляции обмена веществ, в том числе жирового, через тиреоидные гормоны. Его недостаток вызывает у коров снижение молочной продуктивности и жирности молока. Особенно чувствительны к недостатку йода в рационе животные в период раздоя, так как обмен веществ в их организме протекает на высоком уровне и с молоком выделяется большое количество этого галогена. В сапропеле содержание йода составляет 1,5-2,5 мг на 1 кг сухого вещества, что превышает его содержание в зеленых, сочных и зерновых кормах в 5-8 раз. Все это и привело к повышению массовой доли жира в молоке коров опытных групп (Б.Д. Кальницкий, 2001; Н.Н. Вдовина, 2013).

В молоке коров контрольной группы происходило увеличение содержания лактозы до 90-го дня исследований, в молоке коров всех опытных групп – до 100-го дня исследований. Различия между контрольной, III ($P < 0,01$), и VI ($P < 0,001$) опытными группами составили 2,2 и 5,2 пункта соответственно.

Причем преимущество по этому показателю оставалось у животных, получавших в дополнение к рациону сапроверм.

Увеличение содержание лактозы в молоке коров мы объясняем введением в рационы коров сапропеля и сапроверма, которые способствовали более полному расщеплению полисахаридов кормов путем создания оптимальной рН среды в рубце, более интенсивного набухания и более полного гидролиза крахмала и клетчатки, а также оптимизации процессов брожения с образованием предшественников молочного сахара. Различия внутри групп по этому показателю обусловлены индивидуальными особенностями животных (В.М. Голушко, 2005; Н.Н. Вдовина, 2013).

Введение в рацион сапропеля и сапроверма дало возможность увеличить концентрацию кальция в молоке коров опытных групп. В отличие от контрольных сверстниц в их молоке массовая доля кальция увеличивалась до 90-го дня исследований и лишь к 100-му дню незначительно снижалась. При использовании сапропеля лучшие результаты в среднем за лактацию получены в III группе (127,72 мг%), что было выше, чем у контрольных аналогов на 1,42% ($P < 0,01$), при использовании сапроверма – в VI группе (128,65 мг %), что превышало концентрацию кальция в III группе – на 0,73%, в контрольной группе – на 2,16% ($P < 0,001$).

Использование животными опытных групп сапропеля и сапроверма способствовало увеличению концентрации фосфора в молоке до 90-го дня исследований и лишь к 100-му дню произошло незначительное её снижение. Динамика содержания фосфора по группам та же, как у кальция. Введение в рацион сапропеля дало лучший результат в III группе (102,63 мг%), что было выше, чем у контрольных аналогов на 10,4% ($P < 0,001$). Лучший результат при введении сапроверма получен в VI группе (103,89 мг%), что было выше, чем в III группе – на 1,2%, контрольной группе – на 11,7% ($P < 0,001$).

В молоке коров всех опытных групп в течение всего периода производственного эксперимента установлено оптимальное соотношение между кальцием и фосфором, которое находилось в пределах 0,75 – 0,81 при норме 0,75 – 0,85. В контрольной группе оно было снижено и составило 0,74. Это говорит о положительном влиянии введения в рацион дойных коров сапропеля и сапроверма на минеральный состав и технологические свойства молока и подтверждается исследованиями Ю.Н. Кунгурова (1969), В.К. Пестиса и др. (2001); С.М. Дмитрука (2003); А.П. Булатова (2005), Е.А. Добрука, В.К. Пестиса (2008); Н.М. Черногорской, С.Н. Степановой (2010); Н.Н. Вдовиной (2013).

Введение в рацион коров сапропеля и сапроверма способствовало увеличению плотности и снижению титруемой кислотности молока.

Сделанные нами заключения подтверждаются результатами исследований, полученными другими авторами (В.К. Пестис и др., 2004; Е.А. Добрук и др., 2013). Они считают, что сапропели по химическому составу близки ко многим кормам и обладают стимулирующим действием на обменные процессы, продуктивность и состояние здоровья животных.

Введение в рацион минеральных добавок способствовало повышению концентрации гемоглобина в крови коров опытных групп на 1,49-7,52% относительно контрольных аналогов. Возможно это связано с наличием в обеих кормовых добавках веществ, участвующих в образовании дыхательного пигмента крови – гемоглобина, серосодержащих аминокислот (цистин, метионин), витаминов В₁₂ и В₆, а так же минеральных веществ: кобальта, марганца, цинка, железа и меди. Увеличение концентрации гемоглобина в крови говорит о повышении дыхательной функции крови и усилении обмена веществ в организме животных опытных групп. Причем это подтверждается повышением молочной продуктивности у всех животных, получавших в дополнение к основному рациону минеральные добавки (М.А. Смирнова. 1951; П.Ф. Солдатенков, 1961; Н.Н., Вдовина, 2013, В.И. Георгиевский, 1979).

Количество красных кровяных телец было выше в крови коров всех опытных групп относительно контрольных аналогов. Самое большое количество эритроцитов установлено в крови животных VI опытной группы ($7,09 \cdot 10^{12}/л$; $P < 0,05$), что было выше, чем у контрольных аналогов, на 15,28%, чем в III группе - на 5,66%.

Соотношение гемоглобина и эритроцитов было в пределах физиологической нормы у животных во всех группах. Однако его значение наиболее всего увеличилось у коров III и VI опытных групп, что свидетельствует об усилении окислительно-восстановительных процессов в организме коров этих групп.

Количество лейкоцитов увеличилось во всех опытных группах. Однако содержание их в крови коров III и VI опытных групп было достоверно больше, чем в других опытных и контрольной группах, что составило $7,43$ и $8,11 \cdot 10^9/л$ ($P < 0,01$). Мы связываем это с дополнительным поступлением пластического материала (целого ряда органических веществ кормовых добавок) необходимого для лейкопоза, а так же наличием в кормовых добавках природных антиоксидантов и их ко-факторов: витаминов А, Е и микроэлементов: меди, железа, марганца и цинка (активных центров бактерицидных и антитоксических веществ лейкоцитов) (М.А. Смирнова, 1958; В.А. Ревяко, 2004; В.Б. Славецкий, 2005; К.Д. Гутиков, 2008; Н.Н. Вдовина, 2013).

Введение в рацион коров минеральных добавок способствовало увеличению содержания общего белка в крови коров опытных групп. Однако, более всего этот показатель увеличился при использовании сапропеля в III группе – на 4,3%, при использовании сапроверма – в VI группе – на 6,8% ($P < 0,01$) по сравнению с контрольным значением. Это, на наш взгляд, связано с поступлением дополнительного количества цистина и метионина в составе сапропеля и сапроверма, что вызвало повышение белковосинтетической

функции печени. Эти аминокислоты являются предшественниками липотропного вещества холина, который препятствует жировому перерождению печени и способствует правильному функционированию гепатоцитов. Образование белка является основной функцией печени. Согласно этому утверждению, повышение общего протеина в сыворотке крови коров опытных групп вполне закономерно. Что в свою очередь, согласуется с данными А.С. Саратикова, А.И. Венгеровского, 1995; Н.Н. Вдовиной, 2013.

Синтез альбуминовой, α - и β -глобулиновых фракций белка происходит в печени. Поэтому, исходя из выше изложенного, увеличение уровня их содержания вполне закономерно для наших исследований. Массовая доля альбуминов увеличилась по сравнению с контрольными аналогами в крови коров всех опытных групп. Концентрации α -глобулинов в крови коров опытных групп колебались в пределах 14,33 - 14,57%. Наибольшее их содержание установлено при скармливании сапропеля и сапроверма в III и VI опытных группах, что превышало контроль на 0,6 и 1,9%. Массовая доля β -глобулинов была самой высокой в крови коров III и VI опытных групп, что превышало контроль на 1,0 и 4,0% ($P < 0,01$).

Уровень содержания γ -глобулинов в крови коров опытных групп был несколько ниже, чем у контрольных сверстниц. Понижение уровня γ -глобулинов в сыворотке крови коров на фоне повышения количества иммунных клеток крови – лейкоцитов свидетельствует об увеличении резистентности организма, направленной на поддержание постоянства внутренней среды организма в неблагоприятных условиях при скармливании животным природных минералов.

Сапропель и сапроверм содержат в своем составе достаточное количество неорганических соединений, в состав которых входят кальций и фосфор. Это подтверждает повышение концентрации этих элементов в крови коров опытных групп относительно контрольных аналогов. При скармливании животным

разных дозировок сапропеля самое высокое содержание кальция установлено в крови коров III опытной группы, при использовании сапроверма – в VI опытной группе, что было больше контрольного значения на 14,8 и 23,6% при $P < 0,05$. Кроме того, мы считаем, что сапропель и сапроверм способствуют увеличению доступности кальция из рациона, что подтверждается исследованиями Ю.Н. Кунгурова (1970). При этом в крови коров опытных групп произошло некоторое понижение уровня содержания фосфора.

Введение в рацион животных минеральных добавок способствовало оптимизации соотношения кальция и фосфора (2:1) в крови коров опытных групп. У животных контрольной группы это значение было ниже в связи с выносом большого количества кальция в период интенсивного молокообразования и неспособностью организма пополнить его потери. При достаточно высоком уровне содержания фосфора понижение концентрации кальция в крови может привести к ацидозу рубца и всего организма в целом (В.А. Ревяко, 2004).

По содержанию каротина в крови животных достоверная разница установлена между контрольными аналогами, III и VI опытными группами, которая составила 24,7% ($P < 0,05$) и 38,1% ($P < 0,05$). Это говорит об активизации процессов рубцового пищеварения.

Увеличение уровня мочевины в крови коров опытных групп происходило в пределах физиологических границ. Достоверной разницы по данному показателю между контрольной и опытными группами не установлено. Возможно, это связано с тем, что мочевина является конечным продуктом распада белков и повышение ее содержания в крови связано с увеличением массовой доли общего белка (Н.Н. Вдовина, 2013).

Содержание глюкозы в крови коров всех опытных групп было выше, чем у контрольных сверстниц, на 9,1 – 20,9%. Не смотря на то, что эти различия были недостоверны, мы считаем, что повышение концентрации глюкозы в

крови коров опытных групп свидетельствует о повышении интенсивности гидролитических процессов расщепления полисахаридов. Как следствие, увеличение уровня глюкозы влечет за собой повышение интенсивности протекания всех окислительно-восстановительных процессов в организме и повышается его энергетическая обеспеченность.

Повышение активности аминотрансфераз у коров опытных групп служит показателем наиболее интенсивного синтеза белка, что подтверждается увеличением количества общего белка в сыворотке крови этих коров. Увеличение активности трансаминаз обусловлено повышением процессов молокообразования в период исследований, что сопровождается высокой интенсивностью протекания биохимических процессов в организме животных (Н.Н. Вдовина, 2013).

Таким образом, использование в кормлении сапропеля и сапроверма оказывает благоприятное влияние на ряд физиологических процессов в организме животных, что подтверждается морфологическими и биохимическими показателями крови опытных групп коров. При этом больше всего достоверных изменений гематологических показателей установлено в III и VI опытных группах, что соответствует более высокому уровню продуктивности коров.

В период эксперимента водородный показатель рубцового содержимого во всех группах коров был в пределах физиологической нормы, а реакция среды была слабокислая. Достоверная разница установлена между контрольной и III (0,9 единиц) при $P < 0,01$, VI (0,17 единиц) при $P < 0,001$ и VII (0,15 единиц) при $P < 0,01$ опытными группами.

Концентрация аммиака в рубцовом содержимом коров всех групп была в пределах физиологической нормы. В начале исследований его содержание находилось практически на одном уровне и значимых различий между группами не обнаружено. К концу исследований уровень аммиака в рубце коров

всех групп снизился. Это объясняется активным использованием аммиака для синтеза микробного белка, так как в период раздоя потребность в белке значительно возрастает в связи с усилением молокообразования. Причем в большей степени изменения заметны у животных, получавших в дополнение к основному рациону сапропель и сапроверм. Достоверная разница по этому показателю установлена между контрольной и III (3,5% при $P < 0,01$), IV (2,7% при $P < 0,05$), V (3,8% при $P < 0,05$), VI (6,6% при $P < 0,001$), VII (5,7% при $P < 0,05$) опытными группами. Возможно, это доказывает положительное влияние используемых нами минеральных добавок на процессы пищеварения и повышение эффективности использования кормового протеина микрофлорой рубца (И.А. Долгов, 2000; В.М. Голушко и др., 2005; Н.Н. Вдовина, 2013).

Общее содержание летучих жирных кислот в рубцовой жидкости коров всех групп варьировало в пределах оптимальных величин. В опытных группах установлено достоверное повышение концентрации ЛЖК по сравнению с контролем на 5,9 - 21,6%. Это говорит о том, что в рубце коров опытных групп созданы лучшие условия для жизнедеятельности микрофлоры, что выражается активизацией бродильных процессов и повышением концентрации его продуктов (П.Ф. Солдатенков, 1976).

В контрольной группе произошло явное увеличение массовой доли масляной кислоты (11,1%), незначительное увеличение доли пропионовой кислоты (0,5%) и уменьшение содержания уксусной кислоты на 2,3%. В опытных же группах концентрация масляной кислоты снизилась, а концентрация уксусной кислоты увеличилась. Массовая доля пропионовой кислоты во II и IV группах снизилась, в остальных - увеличилась. Наиболее оптимальное соотношение ЛЖК в рубце установлено у животных III, V, VI и VII опытных групп. Поэтому мы можем сделать вывод о положительном влиянии сапропеля и сапроверма на процессы рубцового пищеварения.

Количество бактерий в преджелудках коров опытных групп было достоверно выше относительно контрольных сверстниц при $P < 0,01$ в III группе на 8,2%, в IV группе – на 7,1%, в V группе – на 12,4%, в VI группе – на 14,9%, в VII группе – на 13,8%. Следовательно, самые оптимальные условия среды для микрофлоры были в рубце коров VI группы, так как там установлено максимальное количество бактерий. Повышение уровня микробной массы в рубцовой жидкости подтверждает улучшение бродильных процессов в преджелудках коров опытных групп.

Следует отметить, что в опытных группах инфузорий было больше по сравнению с контрольным значением. Достоверная разница установлена между контрольной и III опытной группой при $P < 0,01$, что составило 20,3%. У животных, которые получали в дополнение к основному рациону сапроверм, инфузорий в рубцовом содержимом было больше по сравнению с контрольными аналогами на 22,2 – 28,1% при высокой степени достоверности ($P < 0,01$ и $P < 0,001$).

При скармливании животным сапропеля активность целлюлозолитических бактерий была выше, чем у контрольных аналогов на 5,3 – 6,2 пункта при $P < 0,05$, при обогащении рациона сапровермом была выше контрольного значения на 7,1 – 8,6 пункта при $P < 0,001$.

Таким образом, введение в рацион коров сапропеля и сапроверма способствовало увеличению уровня микробиальной массы в рубце, повышению целлюлозолитической активности бактерий, количества летучих жирных кислот и улучшению их соотношения. Как следствие произошло улучшение ферментативных процессов в рубце животных опытных групп.

Уровень молочной продуктивности коров напрямую зависит от их воспроизводительной способности, нарушение которой является следствием неправильного кормления и причиняет значительный экономический ущерб. Недостаточное и неполноценное кормление коров отрицательно отражается на

сроках оплодотворения животных, увеличивая период бесплодия. Причиной временного бесплодия зачастую бывает недостаток в рационе минеральных элементов. Применение минеральных подкормок способствует восстановлению половой функции у животных.

Одним из направлений повышения воспроизводительной функции коров является применение сапропелевых минеральных добавок, обладающих способностью регуляции обмена веществ и коррекции нарушений иммунной системы. Нормальное функционирование органов и систем организма животных позволяет поддерживать воспроизводство на оптимальном уровне и получать максимум приплода и молочной продуктивности. Профилактическая эффективность сапропеля и его производных для повышения воспроизводительной функции изучена недостаточно, хотя имеющиеся в настоящее время литературные данные доказывают перспективность этого направления исследований (А.Д. Веселов, 1964; А.И. Елисеев, 1968; А. Емельянов, 1988; Ю.В. Василькова, 2003).

Для проведения 2 этапа эксперимента было сформировано 3 группы сухостойных коров по принципу аналогов по 20 голов в каждой. Все животные находились в одинаковых условиях кормления и содержания.

Кормление стельных сухостойных коров было организовано с учетом их живой массы, упитанности и планируемого удоя в предстоящую лактацию.

Хозяйственный рацион в период исследований содержал 44,53% грубых кормов, 16,72% сочных, 38,75% – концентрированных. Тип кормления сено-концентратный.

В период исследовательской работы животные всех групп получали 8 кг сена кострцевого, 10 кг силоса подсолнечникового, 2,3 кг дерти зерновых, 1,0 кг жмыха подсолнечникового, 1,2 патоки кормовой на голову в сутки. В дополнение к основному рациону коровы I опытной группы получали сапропель месторождения озера Оренбург Еткульского района Челябинской

области в количестве 0,75 г/кг живой массы на голову в сутки. Коровам II опытной группы к основному рациону добавляли сапроверм «Энергия Еткуля» в количестве 0,95 г/кг живой массы на голову в сутки. Сапропель и сапроверм задавали в смеси с концентрированным кормом во время утреннего кормления в течение 15 дней. Введение в рацион добавок проводили в указанной последовательности дважды с интервалом между введением в рацион добавок 15 дней.

В течение всего периода исследований животные всех групп съедали полностью концентраты, патоку кормовую. Поедаемость остальных кормов коровами в контрольной и опытных группах была различной. Животные, получавшие в дополнение к основному рациону сапропель и сапроверм, съели меньше относительно контрольных аналогов сена злаковых культур, но больше силоса подсолнечникового. В зависимости от количества съеденного корма животные I и II опытных групп получили больше относительно контрольной группы ЭКЕ; обменной энергии, сухого вещества, переваримого протеина, сырого жира, сырой клетчатки, но несколько меньше сахара. При этом рационы кормления коров по основным показателям соответствовали нормам кормления и удовлетворяли потребность организма сухостойных коров в питательных веществах и энергии. Вводимые в рацион коров опытных групп сапропель и сапроверм способствовали улучшению аппетита, поедаемости кормов, нормализации рубцового пищеварения, тем самым повышая усвояемость питательных веществ корма (С. Лебедев, А. Мирошников, 2005).

Более оптимальная упитанность коров опытных групп способствовала лучшему восстановлению организма после отела. В контрольной группе она была ниже на 0,3 балла и составила 2,2 балла, что является недостаточным для нормального функционирования организма и проявления воспроизводительной функции.

Родовые процессы у животных всех групп протекали в физиологические сроки. В контрольной группе нормальное течение родов установлено у 80 % коров, в I опытной группе на 15% больше. У всех животных II опытной группы отел прошел без осложнений. Случаи родовых осложнений в контрольной и I опытной группах были связаны с неправильным предлежанием плода, что вызвало необходимость акушерского вмешательства.

В контрольной группе из 20 телят один был мертворожденным, что составило 5%. В опытных группах мертворожденных не было.

В контрольной группе задержание последа установлено у трёх животных. В опытных группах задержания последа не было. Это позволяет говорить о способности сапропеля и сапроверма нормализовать функцию фетопланцентарной системы (А.И. Елисеев, 1968).

Введение в рацион сухостойных коров сапропеля и сапроверма способствовало достоверному сокращению времени выведения последа у животных I опытной группы на 24,6% при $P < 0,05$, во II опытной группе – в 1,64 раза при $P < 0,001$ относительно контрольных сверстниц.

Количество коров с физиологическим течением послеродового периода в опытных группах было в 1,81 раза больше, чем в контрольной. У коров опытных групп случаев субинволюции матки не установлено. В контрольной группе матка не восстановилась в нормальные сроки у 6 коров, что было больше, чем у животных получавших сапропель и сапроверм, на 30 %.

В контрольной группе установлено 2 случая острого эндометрита, что составило 10% от поголовья группы. У животных опытных групп заболеваний матки не было.

Таким образом, использование сапропеля и сапроверма в качестве профилактики субинволюции матки позволило ускорить очищение матки от лохий и лучше подготовить её к новой беременности. Это способствовало более быстрому приходу в охоту коров опытных групп относительно

контрольных сверстниц, позволило их плодотворно осеменить с 1-2 раза и сократить дни бесплодия (А.Д. Веселов, 1964; А.Н. Елисеев, 1968; Ю.В. Василькова, 2003).

В наших исследованиях в 1-й месяц после отела в охоту пришло 20 % коров контрольной группы. Введение в рацион коров сапропеля и сапроверма позволило увеличить этот показатель в опытных группах в 1,5 и 1,75 раза. Во 2-й месяц после отела во всех группах в охоту пришло практически одинаковое количество коров. Разница между контрольной и опытными группами составила 5% (1 корова). В 3-й месяц после отела в охоту пришло 25% коров контрольной группы, 10% коров в I и 5% коров во II опытных группах. Оплодотворяемость от первого осеменения в контрольной группе составила 40%, в опытных – в 1,48 и 1,50 раза выше.

В контрольной группе потребовалось больше всего осеменений на одно оплодотворение и индекс составил 1,89. В опытных группах его значение было ниже на 16,4 и 20,6%. Это говорит о способности сапропеля и сапроверма повышать эффективность осеменения коров.

Результаты наших исследований подтверждаются работами многих учёных. П.Т. Лебедев (1956), В.И. Морев и др. (1957, 1962), Т.А. Детлаф и Т.М. Турпаев (1957), П.Ф. Солдатенков (1976) считают, что о механизме действия сапропеля и его производных на воспроизводительные способности коров можно судить по известным в его составе активным веществам. Для функции размножения большое значение имеют найденные в сапропелях каротин, витамины Д, Е и В₁₂, минеральные соединения кальция, фосфора, железа, меди, кобальта и ряда других макро- и микроэлементов. В частности, под влиянием ионов кальция, специфически действующих на составные вещества яйцеклетки, происходит её активация, что обеспечивает максимально эффективное оплодотворение. При этом лучше происходит дальнейшее развитие зародыша, приплод рождается более крупным и жизнеспособным.

Продолжительность сервис-периода у животных всех групп находилась в пределах нормы. Наиболее длительным он был у коров контрольной группы – 86 дней, что было больше, чем в I и II опытных группах, на 8 и 14 дней, или 9,31% и 16,28% соответственно.

Введение в рацион коров сапропеля и сапроверма способствовало сокращению сухостойного периода в I опытной группе на 6 дней (8,7%), во II опытной группе – на 9 дней (13%; $P < 0,001$).

Наиболее продолжительным период между отелами был у коров контрольной группы (369 дней), что было больше чем у коров I опытной группы на 15 дней (4,01%; $P < 0,05$), II опытной группы – на 24 дня (6,51%; $P < 0,001$).

Введение в рацион коров сапропеля и сапроверма позволило достоверно сократить коэффициент воспроизводительной способности в I опытной группе на 5% ($P < 0,05$), во II опытной группе – на 7% ($P < 0,001$).

Выход телят в опытных группах коров составил 100%, что оказалось выше, чем в контрольной группе на 5%. Это связано с тем, что в контрольной группе 1 теленок был мертворожденным.

Таким образом, введение в рацион сухостойных коров сапропеля и сапроверма способствовало лучшему течению родов и послеродового периода, достоверному улучшению воспроизводительных способностей коров. В опытных группах не было мертворожденных телят, роды протекали без акушерского вмешательства, не установлено случаев заболевания матки. У животных, получавших в дополнение к основному рациону испытываемые минеральные добавки, сервис- и межотельный периоды имели меньшую продолжительность, коровы приходили в охоту в более оптимальные сроки. В опытных группах отмечен лучший коэффициент воспроизводительной способности и меньший индекс осеменения относительно контрольных показателей.

В наших исследованиях от 60 коров было получено 60 телят. В контрольной группе один теленок был мертворожденным. Исходя из этого, неонатальные потери телят в контрольной группе составили 5%. Рожденных телят мы разделили на три группы (были взяты только бычки), в зависимости от того, к какой группе относилась их мать, по 10 голов в каждой.

Во всех группах были телята, заболевшие диспепсией. Однако в опытных группах их было в 3 раза меньше, чем в контрольной. Более длительный период заболевания был в контрольной группе и составил 5,9 суток, что было больше 1,59 раз относительно I опытной группы и в 1,68 раз относительно II опытной группы. При этом все больные диспепсией телята опытных групп переболели в легкой форме - у них отмечалась простая диспепсия. Болезнь телят контрольной группы протекала в более тяжелой форме. Два теленка (20%) заболели токсической диспепсией и пали. Сохранность телят в контрольной группе составила 80%, в опытных – 100%. Подобный результат получен в исследованиях С.П. Петрова (1965), Е.И. Воцатынского (2004), М.А. Сидорова (2006), В.Н. Заяц (2008), О. Фомкиной (2013).

Введение в рацион минеральных добавок способствовало достоверному повышению концентрации гемоглобина в крови коров опытных групп на 6,98 - 8,12% относительно контрольных аналогов. Это говорит о более высокой интенсивности течения обменных процессов в организме коров опытных групп. Мы связываем это с присутствием в составе сапропеля и сапроверма серосодержащих аминокислот цистина и метионина, витаминов В₁₂ и В₆, кобальта, марганца, цинка, железа и меди, участвующих в образовании дыхательного пигмента крови (К.Д. Гутиков, 2003; Н.Н. Вдовина, 2013).

В крови коров опытных групп количество эритроцитов было выше, чем у контрольных животных, на 10 и 12%. Соотношение гемоглобина и эритроцитов было в пределах физиологической нормы у животных во всех группах. Однако его значение было наиболее оптимальным у коров опытных групп, что

свидетельствует об усилении окислительно-восстановительных процессов в организме коров этих групп.

Количество лейкоцитов во всех группах было в пределах физиологической нормы и составило 8,95 – 9,26 10^9 /л. Отличия между группами были недостоверны и находились в пределах среднеарифметической ошибки. Большее количество лейкоцитов в крови коров опытных групп обусловлено напряжением физиологических функций в связи с интенсивным ростом плода в последние два месяца стельности. Кроме того в организм коров вместе с сапропелем и сапровермом поступают природные антиоксиданты и активные центры бактерицидных и антитоксических веществ лейкоцитов, а также пластический материал, необходимый для лейкопоэза (А.В. Кветковская, 2008; Н.Н. Вдовина, 2013).

Количество общего белка и его фракций в крови животных всех групп было в пределах физиологической нормы. У коров контрольной группы к концу беременности наблюдалось более низкое содержание общего белка в сыворотке крови, что связано с более выраженными, чем у опытных животных, отеками. Снижение содержания белка способствует уменьшению коллоидно-осмотического давления плазмы и образованию гипопроотеинемических отеков, а повышенная задержка воды и электролитов тканями ведет к уменьшению концентрации общего белка в крови (П.Ф. Солдатенков, 1976).

Введение в рацион коров минеральных добавок способствовало увеличению содержания общего белка в крови коров опытных групп. Однако достоверных различий по количеству общего белка между группами не установлено. Содержание альбуминовой фракции белков в сыворотке крови коров опытных групп превысило их долю в крови коров контрольной группы на 1,0 и 1,9 пункта. Это свидетельствует об усилении интенсивности белкового обмена в организме животных, получавших в дополнение к основному рациону сапропель и сапроверм.

Концентрация α -глобулинов в крови коров всех групп колебалась в пределах 14,18 - 14,43%. Различия между группами были недостоверны и не превышали среднеарифметической ошибки.

В крови коров II опытной группы установлено достоверное уменьшение массовой доли β -глобулинов относительно контрольных сверстниц, которое составило 11% при $P < 0,01$. Концентрация β -глобулинов в крови коров контрольной группы превышала значение этого показателя в I опытной группе на 5,7%.

Уровень содержания γ -глобулинов в крови коров опытных групп был несколько выше, чем у контрольных сверстниц. Достоверной разницы между группами не установлено. Повышение уровня γ -глобулинов в сыворотке крови коров на фоне применения сапропеля и сапроверма свидетельствует об усилении защитных функций организма.

Белковый коэффициент у животных всех групп находился в пределах физиологической нормы.

Введение в рацион сухостойных коров сапропеля и сапроверма способствовало достоверному повышению концентрации кальция в сыворотке крови коров опытных групп на 14,4 и 17,9% относительно контрольных аналогов ($P < 0,01$). При этом уровень содержания фосфора в крови коров контрольной и опытных групп не имел существенных различий, хотя преимущество оставалось за коровами опытных групп. Достоверной разницы по данному показателю между группами не установлено.

Важной характеристикой обмена веществ является соотношения кальция и фосфора в сыворотке крови, которое в норме должно равняться 2:1. У животных контрольной группы оно составило 1,75:1, в опытных группах – 2,02:1 и 2,03:1. Смещение этого соотношения у контрольных животных в сторону увеличения концентрации фосфора может привести к ацидозу рубца,

что негативно скажется на развитии плода, воспроизводительных функциях и будущей продуктивности.

Введение в рацион коров сапропеля и сапроверма способствовало активизации рубцового пищеварения. Об этом свидетельствует увеличение уровня содержания каротина в крови коров опытных групп в 1,4 и 1,6 раз относительно их контрольных сверстниц.

Увеличение уровня мочевины в крови коров опытных групп происходило в пределах физиологических границ. Достоверной разницы по данному показателю между контрольной и опытными группами не установлено. Концентрация мочевины в крови коров опытных групп была выше, чем в контрольной группе, на 5,3 и 8,6%.

Уровень содержания глюкозы в крови коров контрольной группы было ниже, чем у животных I и II опытных групп, на 5,3 и 7,1%. Несмотря на то, что выявленные различия в содержании глюкозы между группами были недостоверны, более низкая концентрация глюкозы характеризует напряженность энергетической составляющей процессов заключительного развития плода в организме коров контрольной группы. Уменьшение содержания глюкозы в крови может быть следствием нарушения обмена углеводов и недостаточным количеством гликогена в мышечной ткани и печени. Возможно это связано с более высокими тратами энергии на биохимические процессы в организме по сравнению с ее поступлением в составе кормов (А.Ю. Ковтуненко, 2012).

По активности аспаратаминотрансферазы превосходство имели животные опытных групп. Достоверные различия при $P < 0,01$ установлены между контрольной и II опытной группами. Разница составила 28%. Величина этого показателя в I опытной группе превышала контрольное значение на 20%. Животные, получавшие с кормом сапропель и сапроверм, превосходили своих контрольных аналогов и по активности аланинаминотрансферазы. Самое

высокое значение активности АлАТ отмечено во II опытной группе 0,25 мкмоль/ч·мл, что было выше контроля на 38,8% при $P < 0,01$. У животных I опытной группы активность этого фермента составила 0,23 мкмоль/ч·мл и была выше, чем у контрольных сверстниц, на 27,8%. Некоторое повышение коэффициента Ритиса (в норме 1,3) в контрольной группе свидетельствует о более напряженной работе сердца животных в сухостойный период (А.С. Саратиков, А.И. Венгеровский. 1995).

Повышение активности аминотрансфераз у коров опытных групп свидетельствует о повышении интенсивности протекания белкового обмена, подтверждением чего служит увеличение концентрации общего белка в сыворотке крови. Увеличение активности АсАТ и АлАТ связано с интенсивным ростом плода в сухостойный период, во время которого возрастает интенсивность протекания биохимических процессов в организме животных.

Таким образом, использование в кормлении сапропеля и сапроверма оказывает благоприятное влияние на ряд физиологических процессов в организме животных, что подтверждается морфологическими и биохимическими показателями крови коров опытных групп.

Водородный показатель рубцового содержимого во всех группах коров был в пределах физиологической нормы (5,6 – 7,5). Реакция среды в рубце коров опытных групп была слабокислая, контрольной группы - слабощелочная. Достоверная разница установлена между контрольной и I (0,46 единиц) при $P < 0,05$, контрольной и II (0,58 единиц) при $P < 0,05$ опытными группами.

Концентрация аммиака в рубцовом содержимом коров всех групп была в пределах физиологической нормы. Самый высокий его уровень установлен в рубце коров контрольной группы, что составило 11,78 мг%. У животных, получавших в дополнение к основному рациону сапропель и сапроверм, содержание аммиака в рубцовой жидкости было достоверно ниже при $P < 0,05$ на 8,8 и 10,2% соответственно. Мы это связываем с активным использованием

аммиака для синтеза микробного белка, так как в сухостойный период потребность в белке значительно возрастает в связи с интенсивным развитием плода.

Общее содержание летучих жирных кислот в рубцовой жидкости коров всех групп варьировало в пределах оптимальных величин. Самый невысокий их уровень отмечен в контрольной группе 83,1 ммоль/л. Обогащение кормов сапропелем и сапровермом способствовало достоверному увеличению общего содержания ЛЖК в рубцовом содержимом коров в I опытной группе на 16,12% ($P < 0,01$), во II опытной группе – на 21,78% ($P < 0,01$). Мы объясняем это способностью сапропеля и сапроверма увеличивать интенсивность сбраживания питательных веществ кормов, тем самым улучшая переваримость питательных веществ и их усвояемость в преджелудках.

Самое низкое содержание уксусной кислоты установлено в рубце коров контрольной группы 65,24%. У коров I опытной группы ацетата образовалось больше на 5,1 пунктов ($P < 0,01$), II опытной группы – больше на 5,07 пунктов ($P < 0,01$). Массовая доля пропионовой кислоты в рубцовом содержимом коров всех групп находилась в пределах 19,69 – 19,80%. Достоверной разницы между группами не обнаружено.

Самая высокая концентрация масляной кислоты отмечена в химусе коров контрольной группы 15,07%. При скармливании животным сапропеля и сапроверма содержание масляной кислоты снизилось на 22,22 и 22,7 пунктов ($P < 0,001$) соответственно.

Таким образом, наиболее оптимальным соотношением ЛЖК было в рубце коров опытных групп, что позволяет получить организму достаточное для заключительного роста и развития плода количество энергии и белка.

В рубцовом содержимом коров I и II опытных групп общее количество бактерий было достоверно выше, чем у контрольных сверстниц, на 24 и 27% соответственно ($P < 0,01$). Число инфузорий в рубце коров, получавших в

дополнение к основному рациону сапропель и сапроверм, так же было выше относительно животных базового варианта на 11,12 и 13,84% ($P < 0,05$).

При скармливании животным сапропеля и сапроверма происходит увеличение активности целлюлозолитических бактерий рубца на 5,63 и 7,26 пункта при $P < 0,05$.

Исходя из результатов исследований, сапропель и сапроверм способствуют улучшению рубцового пищеварения благодаря оптимизации водородного показателя, содержания летучих жирных кислот и улучшения их соотношения. Это, в свою очередь, приводит к увеличению численности рубцовой микрофлоры, повышению целлюлозолитической активности бактерий и улучшению ферментативных процессов в рубце животных опытных групп (М.К. Гайнуллина, 2004).

С учетом предотвращения экономического ущерба от бесплодия и получения дополнительной прибыли от сокращения сервис-периода экономический эффект использования сапропеля составил 2472 рубля, сапроверма – 4041 рубль в среднем на одно животное.

В настоящее время производство говядины в России является малорентабельным. В структуре себестоимости продукции животноводства большую часть занимают корма и затраты на них оказывают существенное влияние на рентабельность производства говядины.

Нарушения в кормлении животных ведут к перерасходу кормов, удлинению сроков выращивания и откорма, росту себестоимости продукции. Причиной этого является зачастую использование некачественных кормов, уменьшение питательности рационов, недостаток биологически активных веществ, стимулирующих рост и развитие молодняка крупного рогатого скота. Максимальное использование питательных веществ кормов при выращивании и откорме животных возможно лишь при сбалансированном по всем показателям кормлении, в том числе и обеспечении необходимого количества минеральных

веществ при правильном их соотношении. Поскольку растительные корма не всегда удовлетворяют потребность животных в минеральных элементах, в практике используют различные кормовые минеральные добавки, как правило, имеющие высокую стоимость. Поэтому использование кормовых добавок из дешевых местных источников минерального сырья и их производных является весьма актуальным.

Для проведения 3 этапа научных исследований было сформировано 3 группы бычков симментальской породы в возрасте 6-ти мес. по 10 голов в каждой. Во время проведения эксперимента все животные находились в одинаковых условиях содержания и кормления.

Кормовые рационы составляли в соответствии с имеющимся в хозяйстве набором кормов.

Хозяйственный рацион в период исследований содержал 26,44 – 27,20% грубых кормов, 36,06 – 36,14% - сочных, 36,8 – 37,51% – концентрированных. Молодняк контрольной и опытных групп потреблял практически одинаковое количество кормов и энергии с некоторыми колебаниями.

В период исследовательской работы животные всех групп получали сено кострцовое, силос подсолнечниковый, дерть зерновых, жмых подсолнечниковый, патоку кормовую и зеленую массу. В дополнение к основному рациону бычки I опытной группы получали сапропель месторождения озера Оренбург Еткульского района Челябинской области в количестве 0,75 г/кг живой массы на голову в сутки. Молодняку II опытной группы к основному рациону добавляли сапроверм «Энергия Еткуля» в количестве 0,95 г/кг живой массы на голову в сутки. Сапропель и сапроверм задавали в смеси с концентрированным кормом во время утреннего кормления в течение 15 дней. Введение в рацион добавок проводили в течение всего периода эксперимента с интервалом между введением в рацион добавок 15 дней.

В результате проведенных исследований было установлено, что наиболее целесообразно при выращивании и откорме молодняка использовать сапроверм, так как введение его в рацион бычков позволило добиться наибольшего среднесуточного прироста за период от 6 до 15-мес. возраста - 941,4 г, против 736,9 г в контроле, что на 27,7% ($P < 0,01$) больше; за период от 6 до 18-мес. возраста - 938,2 г, против 737,1 г в контроле, что на 27,3% ($P < 0,01$) больше. Обогащение рациона бычков сапропелем также достоверно увеличило энергию роста животных, однако разница оказалась менее выраженной. В период с 6 до 15 мес. она составила 19,1% ($P < 0,01$), с 6 до 18 мес. – 20,0% ($P < 0,01$).

Молодняк опытных групп превосходил контрольных сверстников по интенсивности роста. Так, к 15-мес. возрасту достоверная разница между контрольной и сапропелевой группами составила 40,3 кг, или 10,8% при $P < 0,05$. При высокой степени достоверности ($P < 0,01$) разница в живой массе у животных, получавших сапроверм, с контролем составила 56,9 кг, или 15,27%. При достижении животными 18-мес. возраста, бычки I и II опытных групп превосходили своих сверстников в контроле на 55,6 и 74,3 кг или 12,6 и 16,9%. Различия между группами были недостоверны.

Анализ полученных результатов позволяет сделать вывод о том, что во все возрастные периоды на фоне других выделялись животные II опытной группы. Абсолютный прирост их был выше относительно контроля в период от 6 до 15 мес. – на 55,8 кг, в период от 6 до 18 мес. – на 73,2 кг. Превосходство животных II опытной группы над животными I опытной группы было не таким значительным и составило в перечисленные периоды 17,3 и 19,4 кг соответственно. Животные, получавшие с кормом сапропель, превосходили контрольных аналогов по абсолютному приросту в период от 6 до 15 месяцев – на 38,5 кг, в период от 6 до 18 мес. – на 53,8 кг. Повышение продуктивности животных опытных групп мы объясняем тем, что, во-первых, гуминовые кислоты сапропеля обладают бактерицидными свойствами и подавляют

развитие гнилостной микрофлоры в кишечном тракте. Во-вторых, биологически активные вещества сапропеля способствуют активизации процессов рубцового пищеварения, в том числе синтеза микробного белка, улучшения усвояемости питательных веществ кормов и, как следствие, лучшей их трансформации в прирост живой массы. Результаты наших исследований подтверждаются работами Е.А. Добрук и др. (2001), В.А. Ревяко, В.К. Пестиса (2003), В.Б. Славецкого (2005).

Скорость роста животных опытных групп в относительных величинах была выше, чем у контрольных аналогов. В целом за период роста и развития от 6 до 15 мес. существенное преимущество перед контрольными сверстниками в относительной скорости имели бычки II опытной группы. Разница составила 11,5%. В период с 6 до 18 мес. разница составила 11,7%. Введение в рацион бычков сапропеля так же способствовало увеличению относительной скорости роста бычков I опытной группы относительно контрольных значений. В период с 6 до 15 мес. различия составили 7,8%, с 6 до 18 мес. – 8,6%.

Таким образом, в одинаковых условиях кормления и содержания введение в рацион сапропеля и сапроверма способствовало увеличению интенсивности роста животных опытных групп.

Анализ результатов исследований показал, что с возрастом промеры у животных контрольной и опытных групп изменялись неодинаково. Так, бычки, получавшие с кормом сапропель и сапроверм, достоверно превосходили контрольных аналогов по высоте в холке, высоте в крестце, глубине, ширине, ширине в маклоках, кривой длине туловища, обхвату груди. Обхват пясти у животных всех групп имел незначительные различия, которые были недостоверны.

Преимущество бычков опытных групп по основным промерам говорит о том, что они имели более компактное телосложение, более широкое и глубокое туловище, более низкие ноги и лучшую обмускуленность. Это подтверждает

положительное влияние сапропеля и сапроверма на рост, развитие и мясную продуктивность животных.

Существенной разницы по величине индексов телосложения между группами в различные возрастные периоды не установлено. Однако мясные качества были сильнее выражены у бычков, получавших в дополнение к основному рациону сапропель и сапроверм. Об этом свидетельствуют более низкие индексы длинноногости и перерослости, чем у сверстников контрольной группы, но более высокие индексы мясности, костистости, сбитости, растянутости, грудной и тазогрудной. Следует отметить, что по большинству линейных промеров и индексов животные, получавшие с кормом сапроверм, превосходили сверстников других групп. Имеющиеся различия мы объясняем неодинаковой интенсивностью роста тела в длину и высоту, что обусловлено изменением ритмичности роста под влиянием вводимых в рацион кормовых добавок.

Наибольшим индекс мясности был во все возрастные периоды у бычков II опытной группы. Уже в возрасте 9 мес. превосходство по его величине над контролем составило 1,6 пункта, в 12 мес. – 4,7 пункта, в 15 мес. – 6,0 пункта при $P < 0,05$, в 18 мес. – 6,9 пункта при $P < 0,01$.

Таким образом, животные всех групп развивались в соответствии с закономерностями индивидуального развития животных в онтогенезе. Введение в рацион животных сапропеля и сапроверма способствовало более гармоничному развитию телосложения и лучшему проявлению генетического потенциала мясной продуктивности. Следовательно, они в максимальной степени стимулируют способность молодого организма к интенсивному росту и развитию (К.Д. Гутиков, 2003; Н. Брендин, Н. Невитов, 2004; В.К. Пестис, 2006).

Бычки, получавшие с кормом сапропель и сапроверм имели большую предубойную массу. В 15-мес. возрасте различия составили 42,1 кг (11,6% при

$P < 0,01$) и 58,3 кг (16,1% при $P < 0,001$), в 18-мес. возрасте – 56,6 кг (13,2% при $P < 0,01$) и 77,0 кг (17,9% при $P < 0,001$).

Наиболее полновесные туши с хорошо развитой мускулатурой были получены от бычков I и II опытных групп, которые превосходили аналогичный показатель у контрольных сверстников в 15 мес. на 27,4 кг (13,8% при $P < 0,05$) и 38,6 кг (19,4% при $P < 0,01$), в 18 мес. – на 36,2 кг (15,3% при $P < 0,05$) и 51,6 кг (21,8% при $P < 0,001$). У молодняка этих групп установлен достаточно высокий выход туш, что мы связываем с положительным влиянием сапропеля и сапроверма на процессы формирования мясной продуктивности.

Наибольшее количество жира-сырца в абсолютных и относительных показателях отмечено у бычков II опытной группы, что превышало контрольное значение в возрасте 15 и 18 мес. на 3,6 и 5,5 кг, или 24,8 и 28,5% при $P < 0,01$. Достоверная разница по этому показателю установлена между контрольной и I опытной группой. Она составила при $P < 0,05$ в возрасте 15 мес. – 2,5 кг (17,2%), в 18 мес. – 4,0 кг (20,7%).

Убойная масса была так же выше у животных опытных групп. Введение в рацион сапропеля способствовало её достоверному увеличению в 15 – и 18-мес. возрасте на 29,9 (14,0%) и 40,2 кг (15,7%) при $P < 0,05$. Использование в кормлении скота сапроверма позволило повысить убойную массу бычков II опытной группы при $P < 0,001$ в 15 мес. на 41,9 кг или 19,7%, в 18 мес. - на 57,1 кг или 22,3%.

Убойный выход у молодняка всех групп в 15-мес. возрасте находился в пределах 58,7 – 60,6%, в 18-мес. возрасте – в пределах 59,6 – 61,8%. Преимущество по этому показателю имели бычки II опытной группы. Несколько им уступали сверстники I опытной группы. Самый низкий убойный выход был установлен у контрольных аналогов.

Мясо бычков всех групп имело оптимальный морфологический состав, но интенсивность накопления тканей была неодинаковой. Так, в возрасте 15 мес.

по массе мышечной ткани молодняк I и II опытных групп превосходил контрольных сверстников на 20,57 и 29,13 кг или 14,6 (P<0,01) и 20,7% (P<0,001). Из этого следует что наибольшим эффектом обладает сапроверм.

В возрасте 18 мес. бычки II опытной группы по массе мышечной ткани превосходили контрольных сверстников на 37,44 кг или 23,7% при P<0,001, животных I опытной группы – на 10,86 кг или 5,9%. В то же время введение в рацион бычков сапропеля способствовало увеличению массы мышечной ткани в тушах бычков относительно контроля на 26,58 кг или 16,8% (P<0,01).

Выход мышечной ткани во все возрастные периоды был больше в опытных группах. С возрастом у всех животных величина этого показателя снижалась.

Таким образом, использование сапроверма в качестве кормовой добавки позволило бычкам II опытной группы полнее реализовать генетический потенциал мясной продуктивности, что подтверждается наиболее интенсивным процессом накопления в их организме мышечной ткани. У животных I опытной группы изучаемый показатель имел промежуточное значение.

При анализе интенсивности накопления жировой ткани в тушах молодняка установлено, что преимущество в абсолютных и относительных величинах имели бычки II опытной группы. Введение в рацион сапроверма способствовало достоверному увеличению массы жировой ткани в 15 и 18 мес. относительно контрольных аналогов на 2,41 и 6,23 кг или 21,3 и 24,0% (P<0,001), относительно сверстников I опытной группы – на 0,7 и 1,99 кг или 5,4 и 6,6%. Масса жировой ткани бычков сапропелевых групп достоверно превосходила контроль в эти же периоды на 1,71 и 4,24 кг или 15,1 и 16,4% (P<0,01).

В период с 15 по 18 мес. накопление жировой ткани протекало интенсивнее, чем мышечной. Выход жировой ткани в контрольной группе

увеличился на 5,28%, в I опытной группе – на 5,30%, во II опытной группе – на 5,38 %. Превосходство оставалось за животными опытных групп.

У бычков опытных групп масса костной ткани оказалась больше, чем у контрольных аналогов, в 15 мес. – на 4,48 (P<0,05) и 6,17 (P<0,01) кг или 11,9 и 16,4%, в 18 мес. - на 4,79 (P<0,05) и 7,24 (P<0,01) кг или 11,1 и 16,7%.

Выход костной ткани с возрастом животных во всех группах уменьшался. Самым высоким он оказался в контрольной группе. При введении в рацион сапропеля и сапроверма он снизился в 15 мес. на 0,35 и 0,53%, в 18 мес. – на 0,71 и 0,80%.

Повышение выхода мякоти и снижение выхода костей в тушах животных опытных групп способствовало увеличению выхода мякоти на 1 кг костей, или индекса мясности, в 15 мес. на 2,7 и 4,0%, в 18 мес. – на 5,2 и 6,1%.

Выход мякоти на 100 кг живой массы характеризует качественную сторону формируемого прироста живой массы. В I опытной группе он был выше контроля на 2,8 – 3,1%, во II опытной группе – на 4,0 – 5,0%. Это свидетельствует о том, что использование в кормлении скота сапропеля и сапроверма способствует формированию высоких показателей качества туш и лучшему их морфологическому составу. Следует отметить, что большим эффектом обладает сапроверм.

Анализ сортового разреза туши показал, что преимущество по выходу первого сорта мяса имели животные опытных групп, а по выходу второго и третьего сортов – их контрольные сверстники. Следует отметить, что с возрастом разница между контрольной и опытными группами по выходу мяса первого сорта увеличивалась, а по выходу второго и третьего сорта – уменьшалась. Это говорит об изменении соотношения тканей в отдельных частях туши под воздействием используемых нами кормовых добавок.

Таким образом, использование сапропеля и сапроверма в кормлении бычков симментальской породы в период доращивания и откорма повышает убойный выход и качественный состав мяса.

Процесс накопления питательных веществ в организме бычков разных групп протекал неодинаково. Количество сухого вещества с возрастом повышалось за счет накопления жира в мякотной части туши. При этом наименьшее содержание жира установлено в мясе животных контрольной группы. Животные опытных групп по этому признаку существенных различий не имели.

В возрасте 15 мес. лучшее мясо было получено от бычков опытных групп, так как в нем содержалось больше белка и жира. Разница с контрольными аналогами составила по массовой доле белка 3,3 и 3,6 ($P<0,05$) пункта, жира – 4,0 ($P<0,05$) и 4,6 ($P<0,01$) пункта, сухого вещества – 3,7 и 4,2 ($P<0,01$) пункта. Больше всего влаги было отмечено в мясе бычков контрольной группы – 66,55%, что превышало величину данного показателя в опытных группах на 1,9 и 2,1 пункта при $P<0,05$.

Увеличение в мясе бычков опытных групп содержания белка и жира способствовало увеличению его энергетической ценности по сравнению с контролем на 0,32 и 0,36 МДж или 3,7 и 4,2%.

Мясо животных I и II опытных групп имело более высокую питательную и энергетическую ценность, так как его белково-жировое отношение в сравнении с контрольным значением было меньше - 1,32:1 напротив 1,33:1.

При убое в возрасте 18 мес. преимущество по всем показателям имели животные опытных групп. В их мясе было больше относительно контроля содержание сухого вещества на 4,6 и 5,5 пунктов при $P<0,01$, белка – на 4,0 ($P<0,05$) и 4,6 ($P<0,01$) пункта, жира – на 5,2 ($P<0,05$) и 6,4 ($P<0,01$) пункта. Белково-жировое отношение мяса бычков контрольной группы было больше, чем в опытных группах, на 1,1 и 1,7 пункта. Преимущество по энергетической

ценности имело мясо животных опытных групп. Разница с контролем составила 0,43 и 0,52 МДж.

В длиннейшей мышце спины животных всех групп содержалось больше влаги и меньше сухого вещества по сравнению со средней пробой мякотной части туши. Соответственно меньше была и доля белка и особенно жира. Исходя из этого, длиннейшая мышца спины имела более низкую энергетическую ценность.

При убое бычков в 15 мес. преимущество по содержанию основных веществ в мясе имели бычки, получавшие сапроверм. В их длиннейшей мышце спины была выше, чем в контрольной группе, массовая доля белка на 3,6 ($P<0,01$) пункта, жира – в 1,4 раза ($P<0,01$), золы – на 6,9 пункта ($P<0,01$). Энергетическая ценность превышала контрольное значение на 0,28 МДж. При использовании сапропеля разница с контролем по белку составила 3,1 ($P<0,01$), жиру – 28 ($P<0,05$), золе – 4,6 пункта.

При убое бычков в возрасте 18 мес. преимущество по всем показателям при $P<0,01$ имели вновь животные II опытной группы. Разница с контрольными сверстниками по белку составила 3,9, жиру – 20,8, золе – 5,3 пункта. Энергетическая ценность длиннейшей мышцы спины превышала контрольное значение на 0,29 МДж. Использовании сапропеля способствовало увеличению относительно контрольных аналогов массовой доли белка на 3,3 ($P<0,01$), жиру – 17,8 ($P<0,01$), золе – 4,2 пункта.

На основе анализа и сопоставления полученных данных по содержанию и соотношению основных питательных веществ можно сделать вывод, что мясо бычков всех групп имело оптимальный химический состав, хорошее соотношение основных питательных веществ и высокую энергетическую ценность, что вполне соответствует запросам современного потребителя. Вместе с тем следует отметить, что мясо бычков, получавших в дополнение к

основному рациону сапроверм, характеризовалось более высокими качественными показателями по сравнению с аналогами других групп.

Белок мякоти туш бычков опытных групп в 15-мес. возрасте содержал больше, чем в контрольной группе, триптофана на 7,5 и 12,9% ($P < 0,05$). По количеству оксипролина существенных различий между группами не установлено. Его уровень находился в пределах 269,8 – 271,0 мг%. Преимущество по БКП относительно контрольных аналогов имели бычки, получавшие с кормом сапропель и сапроверм. Разница составила 8,2 и 12,7%.

В период с 15 до 18 мес. в белке мякоти туш всех групп происходит увеличение содержания как незаменимых, так и заменимых аминокислот.

В возрасте 18 мес. превосходство по содержанию триптофана в мякоти туш остается за бычками опытных групп. Разница составила 8,5 и 15,0% ($P < 0,05$). Количество оксипролина находилось практически на одном уровне. БКП в опытных группах был выше контрольного значения на 8,5 и 14,4%.

Таким образом, мясо бычков всех групп имело высокое качество, было биологически полноценным. Однако лучшим оказалось мясо животных II опытной группы.

Бычки разных групп имели неодинаковые соотношение съедобных и несъедобных частей туши и показатель биологической ценности мяса, что отразилось на его пищевой ценности. Наиболее ценным в этом отношении оказалось мясо бычков опытных групп. Разница с контролем в 15 мес. составила 4,8 и 8,1%, в 18 мес. – 7,8 и 10,0%.

Наиболее высокой влагоудерживающей способностью обладало мясо животных, получавших в дополнение к основному рациону сапропель и сапроверм. При убое в 15 мес. она была выше, чем в контрольной группе, на 6,5 ($P < 0,05$) и 8,6% ($P < 0,001$), в 18 мес. – на 6,5 ($P < 0,01$) и 8,4% ($P < 0,001$).

По величине увариваемости мяса преимущество имели бычки контрольной группы. В возрасте 15 мес. она составила 33,1%, что было выше,

чем в опытных группах на 5,1 ($P<0,05$) и 9,2 ($P<0,001$) пункта. При убое в 18 мес. увариваемость мяса в контрольной группе составила 32,5%, что превышало значение этого показателя в I опытной группе на 5,2 пункта, во II опытной группе – на 9,4 пункта ($P<0,01$).

В связи с тем, что мышечная ткань опытного молодняка характеризовалась большей влагоудерживающей способностью и меньшей увариваемостью, то она имела и более высокий кулинарно-технологический показатель. Его величина в 15 мес. превосходила контрольное значение на 12,2 и 18,9%, в 18 мес. – на 12,2 и 18,8%.

Таким образом, результаты проведенных исследований свидетельствуют о том, что включение в рацион бычков опытных групп сапропеля и сапроверма позволило получить мясо более высокого качества. При этом максимальный эффект установлен при скармливании животным сапроверма.

При проведении исследований нами установлено, что в мякотной части туши бычков всех групп в 15 и 18 мес. содержание белка было значительно больше, чем жира. Это говорит о том, что формирование мышечной ткани шло в основном за счёт отложения белка. Однако больше белка было в мякоти животных опытных групп. Разница с контролем в 15 мес. составила 3,3 и 3,6%, в 18 мес. – 4,0 и 4,6%. Преимущество по содержанию жира в мякоти туш принадлежало бычкам, получавшим в дополнение к основному рациону сапропель и сапроверм. Самое высокое его количество установлено во II опытной группе, что составило в 15 мес. 146 г на 1 кг мякоти, в 18 мес. – 158 г на 1 кг мякоти и было выше контрольного значения на 4,6 и 6,3% соответственно по периодам. Содержание жира в мякоти туш бычков I опытной группы занимало промежуточное значение и было выше, чем у контрольных аналогов в 15 мес. на 4,1, в 18 мес. – на 5,2%. Увеличение накопления белка и жира в мякотной части туши бычков опытных групп относительно контроля способствовало повышению энергетической ценности их мяса. Наибольшее

количество энергии было заключено в съедобной части туш молодняка, получавшего сапроверм, а наименьшее отмечено у сверстников контрольной группы. Разница составила в 15 мес. 25,8, в 18 мес. – 30,9%.

В теле бычков опытных групп содержалось больше относительно контрольной группы в 15 мес. белка на 18,5 и 25,1%, жира – на 19,4 и 26,4%, в 18 мес. белка – на 21,5 и 29,6%, жира – на 22,8 и 31,7%.

Выход белка на 1 кг живой массы был выше у бычков опытных групп в 15 мес. на 6,2 и 7,8%, 18 мес. – на 7,4 и 9,9%. Превосходство по выходу жира на 1 кг живой массы имели животные, получавшие в качестве подкормки сапропель и сапроверм. Разница с контрольными аналогами в 15 мес. составила 6,9 и 8,9%, в 18 мес. – 8,5 и 11,7%. Большее содержание жира и белка в мясе бычков опытных групп способствовало большему накоплению в нем энергии. Максимальное её количество содержалось в мясе молодняка II опытной группы, минимальное – у контрольных сверстников.

Животные опытных групп расходовали меньше протеина корма за периоды до 15 и до 18 мес. при использовании сапропеля на 30,57 и 32,74 г или 4,1 и 4,4%, при использовании сапроверма – на 99,48 и 72,61 г или 14,7 и 9,8%.

Самые невысокие затраты энергии корма на производство 1 кг прироста за периоды до 15 и до 18 мес. установлены во II опытной группе – 65,33 и 74,23 МДж. Разница с контрольной и I опытной группами составила в 15 мес. 8,54 и 3,41 МДж или 13,07 и 5,22%, в 18 мес. – 7,21 и 3,81 МДж или 9,7 и 5,1%.

Коэффициенты конверсии протеина и энергии корма во всех группах снижались в 18 мес. по сравнению с периодом до 15 мес. Следует отметить, что в оба периода самыми высокими они были в опытных группах. Коэффициент конверсии обменной энергии при использовании сапропеля и сапроверма был выше, чем у контрольных сверстников, в 15 мес. на 14,28 и 22,44 пункта, в 18 мес. – на 12,63 и 21,68 пункта. Самый высокий коэффициент конверсии протеина отмечен во II опытной группе как в 15, так и в 18 мес. – 12,50 и

12,05%, что было выше контрольного значения на 23,76 и 20,74 пункта. Значение этого показателя в I опытной группе занимало промежуточное значение, но было выше контроля в 15 мес. на 12,87, в 18 мес. – на 11,92 пункта.

Таким образом, введение в рационы молодняка крупного рогатого скота сапропеля и сапроверма позволяет снизить затраты основных веществ корма на производство 1 кг продукции и увеличить коэффициенты конверсии протеина и энергии корма в пищевую белок и энергию съедобной части туши.

Использование сапропеля и сапроверма оказало заметное влияние на обмен веществ бычков, что нашло отражение в составе крови молодняка опытных групп. Морфологический состав крови животных разных групп имел некоторые отличия. В крови бычков, получавших сапроверм, установлено достоверное увеличение количества гемоглобина относительно контрольных аналогов, что составило в 9-мес. возрасте 9,3% ($P < 0,01$), в 15-мес. возрасте - 8,8% ($P < 0,01$). Это говорит о более высокой кислородной ёмкости крови и повышении интенсивности протекания окислительно-восстановительных процессов в организме животных опытных групп.

Нами установлено, что введение в рацион бычков сапропеля и сапроверма способствовало усилению гемоэритропоэтической функции крови. В крови молодняка опытных групп было больше, чем у контрольных аналогов, эритроцитов.

Количество лейкоцитов в крови молодняка всех групп от момента постановки на опыт и до убоя находилось в пределах физиологической нормы. Во все возрастные периоды преимущество по этому показателю имели животные опытных групп, что говорит о большей устойчивости их организма к условиям внешней среды.

Анализ результатов исследований свидетельствует о том, что количество общего белка и его фракций в сыворотке крови животных всех групп

находилось в пределах физиологической нормы и они были здоровы. Достоверных различий между группами по показателям белкового обмена не установлено. Однако, во все возрастные периоды преимущество имели бычки опытных групп. По мнению В.А. Ревяко (2004), В.Б. Славецкого (2005), К.Д. Гутикова (2008), закономерное изменение концентрации общего белка в сыворотке крови прямо пропорционально интенсивности роста животных. Это утверждение справедливо и для наших исследований. У более интенсивно растущих бычков, получавших с кормом сапроверм, в крови установлено самое высокое в пределах физиологической нормы содержание общего белка. Использование сапропеля дало менее яркий эффект.

Количество глюкозы в сыворотке крови бычков всех групп в начале исследований находилось на одном уровне и с возрастом увеличивалось. Однако, начиная с 9-ти мес. возраста наименьшее её количество установлено в контрольной группе, что свидетельствует о более низком уровне углеводного обмена и соответственно биоэнергетических процессов, т.к. глюкоза является основным источником энергии для многих клеток организма. На ее долю приходится более 90% всех низкомолекулярных углеводов. Снижение концентрации глюкозы может возникнуть как при ее недостатке в кормах, так и при токсическом поражении печени.

В возрасте 6 мес. количество общих липидов в сыворотке крови молодняка всех групп находилось на одном уровне и с возрастом увеличивалось. Это объясняется усиленным отложением жира в теле животных после 9-мес. возраста. Наиболее интенсивно увеличение общих липидов в сыворотке крови происходило у бычков опытных групп. Разница с контрольными аналогами составила 2,8 - 5,7%. Следовательно, введение в рацион бычков сапропеля и сапроверма стимулировало в их организме жировой обмен.

В функциональном состоянии большинства внутренних органов у животных значительная роль принадлежит каротину. Он является природным антиоксидантом, участвует в регуляции иммунных реакций и повышает устойчивость организма к различным заболеваниям. У молодняка опытных групп на протяжении всего эксперимента установлено более высокое, чем у контрольных сверстников, содержание каротина. Это говорит о способности вводимых в рацион бычков опытных групп сапропеля и сапроверма стимулировать антиоксидантную защиту организма.

Большое значение в обеспечении жизнедеятельности организма имеют минеральные вещества (кальций, фосфор и др.). Полученные результаты свидетельствуют о повышении в организме животных опытных групп относительно контроля содержания кальция на 8,2 - 11,3%. Количество фосфора в крови молодняка всех групп на протяжении всего эксперимента находилось практически на одном уровне. Снижение уровня кальция в организме является следствием его низкого содержания в кормах в течение длительного времени, плохой усвояемости кальция за счет недостатка витамина Д и паратгормона. Пониженная концентрация кальция и нарушение кальциево-фосфорного соотношения приводят к уменьшению содержания кальция и фосфора в костной ткани, что ухудшает ее плотность и прочность.

Исходя из результатов исследований, можно сделать вывод, что введение в рационы молодняка крупного рогатого скота сапропеля и сапроверма активизирует течение всех обменных процессов в организме, что оказывает положительное влияние на рост, развитие и мясную продуктивность животных.

Анализ трансаминазной активности показал, что существенных межгрупповых различий в начале опыта не установлено. Однако, в период с 9-ти до 15-ти мес. возраста происходило повышение активности аминотрансфераз сыворотки крови, а с 15-ти до 18 мес. возраста – снижение. Это связано с интенсивным ростом и развитием бычков до и некоторым его замедлением

после 15-ти мес. возраста. Следует отметить, что активность ферментов переаминирования у молодняка, получавшего сапропель и сапроверм, была выше, чем у контрольных сверстников. Так, разница по активности АлАТ составила в 9 мес. 6,5 и 10,9%, в 15 мес. – 15,4 и 21,1% ($P < 0,05$), в 18 мес. – 5,1 и 12,8%, по активности АсАТ - в 9 мес. 5,1 и 7,2%, в 15 мес. – 9,8 и 11,9% ($P < 0,05$), в 18 мес. – 3,9 и 5,5%.

Увеличение трансаминазной активности у животных опытных групп указывает на высокую скорость течения биохимических процессов и свидетельствует об увеличении синтеза белка в организме.

Введение в рацион молодняка крупного рогатого скота сапропеля и сапроверма способствовало усилению синтетической деятельности микрофлоры рубца, о чём свидетельствуют более высокие показатели уровня азота, летучих жирных кислот, численности бактерий и простейших. При этом более благоприятные условия для рубцового пищеварения отмечены при использовании в качестве подкормки сапроверма, что подтверждается более высокими показателями продуктивности.

Результаты проведенных исследований свидетельствуют о том, что введение в рационы крупного рогатого скота сапропеля и его производных позволяет увеличить молочную продуктивность коров, улучшить качественные показатели молока, его пищевую и биологическую ценность, достичь высокого уровня воспроизводительных способностей коров и получить жизнеспособный молодняк с высокой резистентностью, повысить среднесуточные приросты, убойную массу и убойный выход, улучшить морфологический состав и пищевую ценность говядины, снизить затраты кормов и повысить рентабельность производства молока и говядины.

Заключение

Использование сапропеля и его производных в скотоводстве способствует повышению производства молока и говядины. Сапропель оптимально использовать в дозировке 0,75 г/кг живой массы на голову в сутки, сапроверм «Энергия Еткуля» - 0,95 г/кг живой массы на голову в сутки. При использовании этих доз кормовых добавок коровы III и VI опытных групп имели преимущество перед контрольными сверстницами по удою за лактацию на 17,9 и 25,9 % ($P < 0,001$), количеству молочного жира – на 53,04 и 71,4 кг ($P < 0,001$), количеству молочного белка – на 30,27 и 43,64 кг ($P < 0,001$). В молоке коров этих групп содержание сухого вещества превышало контрольное значение на 5,5 и 6,6 пунктов ($P < 0,001$) соответственно.

В крови дойных коров III и VI опытных групп в результате использования сапропеля и сапроверма «Энергия Еткуля» отмечено достоверное увеличение содержания гемоглобина на 3,39 и 7,52 % ($P < 0,05$), эритроцитов – на 9,1 и 15,3 % ($P < 0,05$), общего белка – на 4,3 и 6,8 % ($P < 0,01$), массовой доли альбуминов – 1,5 и 4,3% ($P < 0,05$), β -глобулинов – на 1,0 и 4,0 % ($P < 0,01$), количества кальция – на 14,8 и 23,6 % ($P < 0,05$), каротина – на 24,7 и 38,1% ($P < 0,05$).

В рубцовом содержимом дойных коров III и VI опытных групп установлено достоверное снижение рН относительно контроля на 0,9 ($P < 0,01$) и 0,17 ($P < 0,001$) единиц, уменьшение концентрации аммиака на 3,5 ($P < 0,01$) и 6,6 ($P < 0,001$) %, повышение концентрации ЛЖК – на 13,2 и 21,6 % ($P < 0,001$), увеличение доли уксусной кислоты – на 5,0 ($P < 0,01$) и 8,2 пункта ($P < 0,001$), снижение доли масляной кислоты на 23,6 и 28,1 пункта ($P < 0,001$), повышение количества бактерий на 8,2 и 14,9 % ($P < 0,01$), количества инфузорий – на 20,3 ($P < 0,01$) и 28,1 ($P < 0,001$) %, целлюлозолитической активности бактерий – на 6,2 ($P < 0,05$) и 8,6 ($P < 0,001$) пункта.

Использование сапропеля и сапроверма «Энергия Еткуля» в рационах дойных коров способствовало снижению затрат кормов на производство 1 кг

молока в опытных группах на 8,6 – 18,75 %, что позволило получить дополнительную прибыль в размере 2656,8 - 9460,4 рублей. Наибольший эффект при производстве молока установлен при использовании сапропелевой кормовой добавки сапроверм «Энергия Еткуля».

Введение в рацион сухостойных коров сапропеля и сапроверма «Энергия Еткуля» позволило повысить относительно контрольных сверстниц оплодотворяемость от первого осеменения в 1,48 и 1,50 раза, снизить индекс оплодотворения на 16,4 и 20,6 %, сократить продолжительность сервис-периода на 9,31 % и 16,28 %, сухостойного периода на 8,7 и 13,0 % ($P < 0,001$), межотельного периода на 4,01 ($P < 0,05$) и 6,51 % ($P < 0,001$), уменьшить коэффициент воспроизводительной способности на 5 % ($P < 0,05$) и 7 % ($P < 0,001$).

Скармливание сухостойным коровам сапропеля и сапроверма «Энергия Еткуля» позволило сократить заболеваемость новорождённых телят в 3 раза, продолжительность болезни в 1,59 и 1,68 раза, увеличить сохранность телят на 20 %.

Введение в рацион сухостойных коров опытных групп сапропеля и сапроверма «Энергия Еткуля» способствовало достоверному повышению концентрации гемоглобина в крови коров опытных групп на 6,98 - 8,12 % ($P < 0,05$) относительно контрольных аналогов, увеличению количества эритроцитов на 10 и 12 %, общего белка на 3,8 и 5,3 %, концентрации кальция на 14,4 и 17,9 %, активности аспаратаминотрансферазы на 20 и 28 % ($P < 0,01$), активности аланинаминотрансферазы на 27,8 и 38,8 % ($P < 0,01$).

В рубцовой жидкости коров опытных групп относительно контрольных сверстниц активная реакция среды была ниже на 0,46 и 0,58 единиц ($P < 0,05$), количество аммиака – меньше на 8,8 и 10,2 % ($P < 0,05$), общее содержание летучих жирных кислот – больше на 16,12 и 21,78 % ($P < 0,01$), уксусной кислоты – больше 5,1 пунктов ($P < 0,01$), масляной кислоты – меньше 22,22 и 22,70

пунктов ($P < 0,001$), общее количество бактерий - выше на 24 и 27% соответственно ($P < 0,01$), число инфузорий – больше на 11,12 и 13,84 %, активность целлюлозолитических бактерий - выше на 5,63 и 7,26 пункта ($P < 0,05$).

С учетом предотвращения экономического ущерба от бесплодия и получения дополнительной прибыли от сокращения сервис-периода экономический эффект использования сапропеля составил 2472 рублей, сапроверма – 4041 рублей в среднем на одно животное.

Использование сапропеля и сапроверма при производстве говядины в молочном скотоводстве позволило увеличить абсолютный прирост живой массы на 13,8 – 55,8 кг, среднесуточные приросты – на 6 – 27,8 %, убойный выход – на 58,7 – 61,8 %, коэффициент мясности – на 2,7 - 6,1 %, энергетическую ценность мякоти – на 3,7 – 5,7 %, БКП – на 8,2 – 14,4 %, коэффициенты конверсии обменной энергии – на 12,63 – 22,44 %, коэффициенты конверсии протеина – на 11,92 – 23,76 %.

В крови бычков опытных групп по сравнению с контрольными аналогами отмечено увеличение количества гемоглобина на 8,2 ($P < 0,05$) - 8,8 ($P < 0,01$) %, эритроцитов – на 7,7 и 11,9 %, общего белка – на 1,6 – 3,6 %, альбуминов – на 2,3 – 4,2 %, α -глобулинов – на 2,0 – 4,5 %, β -глобулинов – на 1,9 – 4,5 %, мочевины - на 6,3 - 7,6 %, общих липидов – на 2,8 – 5,7 %, активности АсАТ – на 3,9 – 12 %, активности АлАТ – на 6,5 – 21,1 %.

Введение в рацион бычков симментальской породы сапропеля и сапроверма способствовало снижению активной реакции среды в содержимом рубца относительно контрольной группы на 4,8 и 5,8 % ($P < 0,01$), концентрации аммиака – на 6,0 и 7,3 % ($P < 0,05$), увеличению количества летучих жирных кислот на 8,4 и 10,5 % ($P < 0,01$), бактерий - на 20,0 и 24,0 % ($P < 0,001$), инфузорий – на 13,4 и 15,5 % ($P < 0,01$), повышению целлюлозолитической активности на 10,0 и 13,4 % ($P < 0,01$), амилолитической – на 7,8 и 10,8 %

($P < 0,01$), протеолитической – на 8,1 и 13,4 % ($P < 0,01$), увеличению количества общего азота – на 20,1 ($P < 0,05$) и 22,7 ($P < 0,01$) %, белкового – 6,5 и 8,8 ($P < 0,05$) %, остаточного – 1,7 раза ($P < 0,001$).

Использование сапропеля и сапроверма при производстве говядины в молочном скотоводстве позволило снизить себестоимость 1 ц прироста живой массы на 2,1 – 25,8 %, повысить прибыль от реализации животных на мясо на 3,49 - 5,68 тыс. руб. в среднем на одно животное.

С целью повышения эффективности производства молока и говядины высокого качества, воспроизводительной способности маток и увеличения сохранности молодняка крупного рогатого скота предлагаем вводить в рационы животных всех возрастов и производственных групп сапропель в дозировке 0,75 г/кг живой массы на голову в сутки, сапроверм «Энергия Еткуля» - в дозировке 0,95 г/кг живой массы на голову в сутки в течение 15 дней трехкратно для дойных коров, двукратно для сухостойных коров, в течение всего периода выращивания и откорма для молодняка крупного рогатого скота с интервалом между дачей препаратов 15 дней.

Список литературы

1. Абильдинов М.И. Мясная продуктивность и качество говядины бычков симментальской породы при использовании БАД ферроуртикавит: дис. ... канд. с.-х. наук. Троицк, 2010. 131 с.
2. Абузяров Р.Х. Использование природных минералов в овцеводстве // Зоотехния. 2004. №4. С.11-13.
3. Ажмулдинов Е.А., Бельков Г.И., Левахин В.И. Повышение эффективности производства говядины: монография. Оренбург, 2000. 274 с.
4. Азаубаева Г.С. Картина крови у животных и птицы: монография. – Курган, 2009. 250 с.
5. Акчурина Ф. Влияние генотипа и пола молодняка на выход и качество говядины // Молочное и мясное скотоводство. 2000. №7. С. 4-5.
6. Алексеева Л.В., Драганов И.Ф., Бычкова Н.Г. Влияние β -каротина на организм стельных коров // Зоотехния. 2001. №3. С.15-17.
7. Алиев А.А. Обмен веществ у жвачных животных. М.: Колос. 1997. 180 с.
8. Аманжолов Е.С. Сравнительная оценка продуктивности и эффективности конверсии корма в основные питательные вещества мясной продукции бычков разных генотипов: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Троицк. 2000.16 с.
9. Анненкова Н., Галкина Л., Баранова И. Продолжительность хозяйственного использования коров в связи с некоторыми паратипическими факторами // Молочное и мясное скотоводство. 2009. №6. С.12-13.
10. Антипов В.А., Баталин Ю.Е., Воцатынский Е.И. Рекомендации по использованию в животноводстве и птицеводстве сапропеля Омской области и продуктов его переработки. Омск, 2004. 20 с.
11. Антипова Л.В., Глотова И.А., Рогов И.А. Методы исследования мяса и мясных продуктов: учебно-практическое пособие. М.: Колос, 2001. 376 с.
12. Антоненко А. Иммуномодулятор КИМ (М) – практика и результаты применения // Корма и комбикормовая промышленность. 2000. №10. С.18-20.
13. Антонов И.П., Кашицкий Э.С., Сикорская И.С. Основные итоги и перспективные вопросы лечебного использования сапропелевых грязей //

Проблемы использования сапропелей в народном хозяйстве: тезисы докл. республ конф. Минск, 1981. С. 146.

14. Антонова В.С. Состав и свойства молока разных порций удоя // Молочное и мясное скотоводство. 1996. №1. С. 22-23.

15. Антонова В.С., Соловьев С.А., Сечина М.А. Технология молока и молочных продуктов. Оренбург: Издательский центр ОГАУ, 2001. 440 с.

16. Арнаутовский И.Д., Гусева С.А. Значение балансирующих БМВД и цеолитов в рационах коров для получения экологически чистого молока в условиях Приамурья // Зоотехния. 2009. №4. С.21-23.

17. Артамонов А.С. Рост и развитие молодняка красной степной породы и ее двух-трехпородных помесей в подсосный период // Известия ОГАУ. 2008. №1 (17). С.69-70.

18. Афонский С.И. Биохимия животных. М.: Высшая школа, 1970. 612 с.

19. Ахунов А.Г. Биосинтез микробиального белка в преджелудках жвачных в зависимости от уровня энергии в рационе // Бюллетень ВНИИФБиП с.-х. животных. 1977. вып. 2 (45). С.41-44.

20. Аюшев А., Дурсунов С. Влияние уровня кормления на продуктивность бычков и качество мяса // Молочное и мясное скотоводство. 2002. №1. С.13-15.

21. Аюшев А. Влияние уровня кормления на мясную продуктивность калмыцкого скота // Молочное и мясное скотоводство. 2003. №4. С.18-20.

22. Бабаян С.Г., Арутюнян Р.Г., Гамбарян С.Г. и др. Некоторые результаты применения цеолитовых пород Ноемберянского месторождения в сельском хозяйстве // Применение природных цеолитов в животноводстве и растениеводстве: тезисы докл. конф. Тбилиси: Мецниереба, 1984. С.95-96.

23. Бабич В.Н. Рост, развитие и мясная продуктивность бычков разных генотипов в условиях Северного Казахстана: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Троицк, 2000. 21 с.

24. Багрий Б.А. Производство качественной говядины // Зоотехния. 2001. №2. С.23-26.
25. Багрова А.М. Комплексная профилактика субинволюции матки у коров: автореф. дис. ... канд. в. н. Казань, 2012. 25 с.
26. Байраков В.В. Особенности минерального состава клиноптилолитовых пород Закарпатья // Труды 4-го Болгаро-Советского симпозиума по цеолитам. София. 1986. С.25-31.
27. Баканов В.Н., Овсищер Б.Р. Летнее кормление молочных коров. М.: Колос, 1982. 173 с.
28. Бакуменко Г.А. Характеристика и использование в животноводстве сапропелей Тюменской области. Свердловск, 1961. С. 5-11.
29. Бакшеев В.Н. Эффективность применения сапропеля в животноводстве: информационный листок №131. Тюмень: Тюменский ЦНТИ. 1982. 3 с.
30. Бакшеев В.Н. Механизация добычи и использования сапропелей в животноводстве: автореф. дис. ... канд. техн. наук. Новосибирск, 1989. 21 с.
31. Бакшеев В.Н. Использование сапропеля для повышения продуктивности животных // Совершенствование сельскохозяйственных животных и их кормление в Северном Зауралье. Новосибирск, 1989. С. 52-57.
32. Бакшеев В.Н. Сапропель вчера, сегодня и завтра. Тюмень: Росток, 1998. 80с.
33. Бала Г.И., Гокуленко Б.Р., Руссу А.Д. Применение биологически активных веществ при откорме животных. Штеница, 1983. С. 5-7.
34. Батанов С., Березкина Г. Взаимосвязь состава крови помесных телят с интенсивностью роста // Молочное и мясное скотоводство. 2003. №8. С.35-36.
35. Бгатов В.И., Ван А.В., Гоцелюк И.А. и др. Местное минеральное сырье как подкормочный материал в птицеводстве // Добыча, переработка и применение природных цеолитов. Тбилиси, 1989. С. 305-392.

- 36.Беликова А., Медвинская Е., Гермимович О. Влияние витамина А в рационах коров на качество молока // Молочное и мясное животноводство. 2005. № 5. С.32-34.
37. Белооков А.А. Теоретические и практические аспекты применения продуктов ЭМ-технологии в скотоводстве: дис. ... докт. с.-х. наук. Оренбург, 2013. 350 с.
38. Беломытцев Е.С., Заднепрянский И.П. Интенсификация и эффективность мясного скотоводства // Интенсификация производства молока и мяса. М.: ВАСХНИЛ, 1988. С. 80-90.
39. Бельков Г.И., Ляпин О.А., Фунтиков В.Ф. Мясная продуктивность бычков различных пород в условиях промышленной технологии // Животноводство. 1987. №3. С. 39-41.
40. Беляев А.И. Бишофит и другие минеральные вещества в животноводстве: монография. Волгоград: Химпром, 2002. 180 с.
41. Беренштейн Ф.Я. Микроэлементозы в физиологии и патологии животных. Минск, 1966. С. 12–15.
42. Бернд Г., Тевс А., Удальцов К. Вопросы качества молока // Животноводство. 2000. №8. С. 28-29.
43. Бигбулатов З.Г. Откорм кастратов на свекловичном жоме // Кормопроизводство. 1996. №3. С. 26-31.
44. Битюцкий В.С. Влияние комплекса цеолитов и биологически активных веществ на показатели метаболизма и продуктивность цыплят-бройлеров: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Львов, 1990. 24 с.
45. Блинов В.А., Мулянов Р.В. Влияние амилосубтилина ГЗх на надои у коров // Зоотехния. 2004. № 10. С. 13-14.
46. Бойко И.А. Рост, развитие и мясная продуктивность бычков черно-пестрой породы и их помесей в зоне Южного Урала: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Троицк, 2004. 24 с.

47. Болтян В.А., Минина Л.А. Влияние цеолита на скорость эвакуации химуса у свиней // Природные цеолиты: тезисы докл. республ. совещ. Новосибирск, 1992. Т 2. С. 113-114.
48. Бородина Т.П. Сапропель ценный минеральный корм для свиней и птицы // Тр. Свердловского с.-х. ин-та. Свердловск, 1962. Т. 10. С. 34-44.
49. Боцоев З.Г. Эффективность использования местного природного тереклита в кормлении коров: дис. ... канд. с.-х. наук. Владикавказ, 2004. 167 с.
50. Брендин Н., Невитов М. Использование БМВД из местного сырья в кормлении молодняка // Свиноводство. 2004. №1. С. 14-15.
51. Бугдаев И.Э., Кокорев В.А., Арилов А.Н. Марганец в рационе крупного рогатого скота // Животноводство. 1986. № 5. С. 9–11.
52. Букин В.Н. Витамины в животноводстве. М.: Знание, 1966, 125 с.
53. Букин В.Н. Справочник по кормовым добавкам. Минск: Урожай, 1975. 544с.
54. Булатов А.П. Корма и добавки высокопродуктивным коровам. Курган: Зауралье, 2005. 323 с.
55. Вагапова О.А. Молочная продуктивность коров черно-пестрой породы, состав и свойства молока в зависимости от сезона года: автореф. дис... канд. с.-х. наук. Троицк, 2000. 21 с.
56. Вальдман А.Р. Витамины в животноводстве. Рига: Зинанте, 1977. 245 с.
57. Вальков Ю.Н. Обмен веществ, молочная продуктивность и технологические свойства молока коров при использовании ферросила: дис. ... канд. с.-х. наук. Тюмень, 2010. 21с.
58. Васильева В.А. Клиническая биохимия сельскохозяйственных животных. М.: Россельхозиздат, 1982. 350 с.
59. Василькова Ю.В. Применение сапропелей для диагностики, лечения и профилактики эндометритов у коров: дисс. ... канд. в. н. Смоленск, 2003. 135 с.

60. Василюк Я.В., Колесень В.П., Мордечко П.П. Оценка эффективности использования кормовой добавки «Эраконд» в рационах молодняка свиней: отчет по научно-исследовательской работе. Гродно, 2009. 24 с.
61. Вдовина Н.Н. Молочная продуктивность, состав и свойства молока коров симментальской породы на фоне применения сапропеля и сапроверма: дис. ... канд. с.-х. наук. Оренбург, 2013. 119 с.
62. Венедиктов А.М., Ионас А.А. Химические кормовые добавки в животноводстве. М.: Колос, 1979. 160 с.
63. Венедиктов, А.М., Дуборезова Т.А., Симонов Г.А. и др. Кормовые : справочник. М.: Агропромиздат, 1992. 192 с.
64. Веселов А.Д. Стимулирующее действие сапропеля на воспроизводительную функцию животных: автореф. дис. ... канд. биол. Наук. Свердловск, 1964. 23с.
65. Визнер Э. Кормление и плодовитость сельскохозяйственных животных. М.: Колос, 1976. 133 с.
66. Виноградов В., Кирилов М., Кирилова В. и др. Эффективность комплексной минеральной подкормки коров в пастбищный период // Молочное и мясное скотоводство. 1999. №4. С. 4-6.
67. Виноградов В.Н., Кирилов М.П., Кумарин С.В. Современные подходы к использованию концентрированных кормов в молочном скотоводстве // Зоотехния. 2002. №6. С. 10-15.
68. Виноградов В.Н. Использованию концентрированных кормов в молочном и мясном скотоводстве // Зоотехния. 2005. №11. С. 10-11.
69. Виноградов В.Н., Кириллов М.П., Кузнецов Ю.А. Молочная продуктивность и воспроизводительные функции коров при скармливании органического селена // Проблемы кормления сельскохозяйственных животных в современных условиях развития живноводства: мат. науч.-практ. конф. Дубровицы, 2003. С.127-128.

70. Виноградов В.Н., Кирилов М.П., Боголюбов А.В. Использование минерала трепела в комбикормах для телят // Зоотехния. 2003. №7. С. 16-19.
71. Волгин В.И., Курылева Н.И., Березкина Л.М. и др. Совершенствование энергетического питания высокопродуктивных коров. М.: Агропромиздат, 1989. 280 с.
72. Волгин В.И., Романенко Л.В., Бибилова А.С. Факторы, влияющие на реализацию генетического потенциала молочной продуктивности коров // Селекционно-генетические методы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных: сб. науч. тр. СПб.: ВНИИГРЖ, 2000. С. 121-127.
73. Воронков М.Г., Кузнецов И.Г. Кремний в живой природе. Новосибирск: Наука, 1984. 154 с.
74. Воцатынский Е.И. Влияние на организм животных энрофлоксацина и экстракта сапропеля и их применение для лечения телят, больных неспецифической бронхопневмонией: дис. ... канд. в. наук. Омск, 2004. 141 с.
75. Гайнуллина М.К. Добавки дешевые, а прибыль высокая // Животноводство России. 2004. №4. С. 16-17.
76. Галимов Ш.М., Карибаев К.К. Минеральные добавки и питание животных. Ташкент: Узбекистан, 1984. 80 с.
77. Гамзаев Р.А. Эффективность использования балансирующих добавок с цеолитом и карбамидом при откорме молодняка крупного рогатого скота: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Новосибирск, 2001. 19с.
78. Гарсина Г., Элиас А., Валс М. и др. Использование природных цеолитов в кормлении крупного рогатого скота // Тез. докл. симп. по применению природных цеолитов в животноводстве и растениеводстве. Тбилиси: Мецниереба, 1984. С. 31-33.
79. Георгиевский В.И., Анненков Б.Н., Самохин В.Т. Минеральное питание животных. М.: Колос, 1979. 471 с.

80. Гжицкий С.З. Биохимические процессы в преджелудках жвачных // Биохимия высокой продуктивности животных. – М.: Колос, 1966. С. 192-196.
81. Глаголев П.А., Ипполитов В.А. Анатомия животных с основами гистологии и эмбриологии. М.: Колос, 1977. 480 с.
82. Глухов Д., Иванов А. «Лысый» рубец – к большому убытку // Животноводство России. 2011. №8. С. 54-55.
83. Голов Ю.И., Гайирбегов Д.Ш., Федонин А.Н. Ферросил в рационах телят // Достижения науки и техники АПК. 2009. №9. С. 45-46.
84. Головин А. Кормление скота в пастбищный период // Животноводство России. 2011. №6. С. 53-55.
85. Голушко В.М., Лапотко А.М., Пестис В.К. и др. Физиология пищеварения и кормление крупного рогатого скота: учебное пособие для студентов высших учебных заведений по специальности "Зоотехния". Гродно: Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, 2005. 437 с.
86. Горбатенко О.А. Молочная продуктивность, состав и свойства молока в зависимости от техники доения: дис. ... канд. с.-х. н. Троицк, 2001. 125 с.
87. Горбатова К.К. Химия и физика молока. СПб: ГИОРД, 2004. 288 с.
88. Горбачева Н.Н. Использование питательных веществ рациона коровами в период раздоя // Зоотехния. 2002. №5. С. 16.
89. Горелик О.В. Качество молока и молочных продуктов в зависимости от некоторых зоотехнических факторов: автореф. дис. ... докт. с.-х. наук. Троицк, 2000. 47с.
90. Горохов В.К, Тимофеев Б.А., Русских А.П. Влияние природных цеолитов на рост и развитие цыплят бройлеров // Тез. докл. симп. по применению природных цеолитов в животноводстве и растениеводстве. Тбилиси: Мецниереба, 1984. С. 190-194.
91. ГОСТ 26809-86. Молоко и молочные продукты. Правила приемки, методы отбора проб и подготовка проб к анализу. Москва: Стандартинформ, 2009. 10 с.

92. ГОСТ 5867-90. Молоко и молочные продукты. Методы определения белка. Москва: Стандартинформ, 2009. 7 с.
93. ГОСТ 5867-90. Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности. Москва: Стандартинформ, 2009. 7 с.
94. Грабовенский И.И., Калачнюк Г.И. Цеолиты и бентониты в животноводстве. Ужгород: Карпаты, 1984. 71 с.
95. Грачев Д., Молоскин С. Кормовые добавки: о чем не пишут в учебниках // Молочное и мясное скотоводство. 2004. №4. С. 27-29.
96. Груздев Н.В., Михайлов В.В. Влияние уровня кормления коров на продуктивность и биоэнергетические показатели крови // Животноводство. 1983. №2. С. 43-45.
97. Губайдуллин Н., Тагиров Х., Исхаков Р. Продуктивные качества чистопородных и помесных бычков // Молочное и мясное скотоводство. 2011. Специальный выпуск по мясному скотоводству. С. 25-26.
98. Гугля В.Г., Еранов А.М. Замена концентратов диаммонийфосфатом и цеолитом при откорме бычков // Зоотехния. 1994. №6. С. 98-99.
99. Гугля В.Г., Наумова М.А., Молчанов И.К. Использование БВК в рационах дойных коров // Сибирский Вестник с.-х. наук. 1981. №5. С. 79-82.
100. Гутиков К.Д., Пестис В.К., Добрук Е.А. Озерные сапропели - сырье для производства кормовых добавок // Сельское хозяйство - проблемы и перспективы: сб. науч. тр. Гродно: УО ГГАУ, 2003. Т.1, ч.2. С. 200-202.
101. Гутиков К.Д. Использование сапропеля в качестве компонента кормовой добавки и биостимулятора «Гитин» для растущего и откармливаемого молодняка свиней: дис. ... канд. с.-х. наук. Гродно, 2008. 156 с.
102. Гуткин С.С. Современная оценка мясных пород скота и требования к качеству говядины // Вестник РАСХН. 1995. №1. С. 60-63.
103. Гуткин С.С., Сиразетдинов Ф.Х. Биоконверсия протеина и энергии кормов в мясо, готовое к употреблению // Зоотехния. 2003. №6. С. 27-29.

104. Гуткин С.С., Залепухин А.Г., Каюмов Ф.Г. и др. Все о мясе // Вестник РАСХН. 2006. С. 248.
105. Данилевский В.М., Влизло В.В. Диагностика и профилактика гепатоза молодняка крупного рогатого скота при откорме в специальных хозяйствах // Ветеринария. 1987. №9. С. 50-53.
106. Данилевский В.М. Профилактика болезней печени при откорме животных // Ветеринария. 1989. №11. С. 21-24.
107. Даниленко И.А., Богданов Г.А. Проблема аминокислотного питания сельскохозяйственных животных. М.: Сельхозиздат, 1963. С. 65-68.
108. Данкверт А., Зернаева Л. Пути улучшения качества молока // Молочное и мясное скотоводство. 2003. №8. С. 2-6.
109. Дарьин А. Природная минеральная добавка в кормлении поросят // Свиноводство. 2004. №1. С. 13-14.
110. Двалишвили В.Г., Пузанова В.В., Килдефатер Я.Я. и др. Целлобактерин-Т в рационах молодняка крупного рогатого скота // Зоотехния. 2008. № 7. С. 9-10.
111. Двинская Л.М., Петухова Е.А. Витаминное питание животных в условиях промышленной технологии // Научные основы полноценного кормления с.-х. животных. М.: Агропромиздат, 1986. С. 224-234.
112. Дегтярев В.П., Козлов А.С. Возрастные особенности переваривания питательных веществ у крупного рогатого скота // Животноводство. 1973. №4. С. 52-55.
113. Дегтярев В.П., Козлов А.С. Динамика превращения азотсодержащих веществ корма в рубце телят в зависимости от их возраста // Тр. Сев. НИИЖ. 1974. Т.3. С. 153-168.
114. Дегтярев В.П. Возрастные и видовые особенности активности пищеварительных ферментов у жвачных животных: автореф. дис. ... докт. с.-х. наук. Москва, 1974. 44 с.

115. Дементьев Е.П., Галямшин В.Б., Галямшин Р.Р. Применение тканевого препарата «Биостим» при выращивании телят // Животноводство России. 2004. №1. С. 19-21.
116. Демченко П.В. Биологические закономерности повышения продуктивности животных. М.: Колос, 1972. 200 с.
117. Денисов Н.И., Кириллов В.П. Бродильные процессы и жировой обмен у телят // Животноводство. 1974. №6. С. 88-89.
118. Денисов Н.И. Научные основы кормления коров. М.: Сельхозиздат, 1974. 438 с.
119. Детлаф Т.А., Турпаев Т.М. Специфичность действия кальция в процессах оплодотворения, активации и мышечного сокращения и его заменимость стронцием // Изв. АН СССР. 1957. № 5. С. 572.
120. Дзюба Н., Могилинец О., Федорова Р. и др. Опыт выращивания и откорма бычков в ОПХ «Дубровицы» Московской области // Молочное и мясное скотоводство. 2003. №8. С. 8-12.
121. Дмитриев В., Турлова Ю. О племенной ценности коров // Молочное и мясное скотоводство. 2004. №7. С. 32-34.
122. Дмитроченко А.П., Михайлова В.И. Некоторые обоснования принципов направленного выращивания высокопродуктивных молочных коров // Технология выращивания скота: бюлл. ВИЖ. Дубровицы, 1972. Вып. 29. С. 31-34.
123. Дмитрук С.М., Кирилов М.П., Кумарин С.В. Использование белково-витаминно-минеральных добавок в кормлении высокопродуктивных молочных коров в зимний стойловый период // Проблемы кормления сельскохозяйственных животных в современных условиях развития животноводства: мат. науч.-практ. конф. ВИЖ. Дубровицы, 2003. С. 119-121.

124. Добрук Е.А., Пестис В.К. Использование сапропелей в животноводстве // Перспективы развития животноводства в северо-западном регионе: мат. междунар. Науч.-практ. конф. Калининград, 2001. С. 32-33.
125. Добрук Е.А., Пестис В.К., Сарнацкая Р.Р. и др. Использование сапропеля озера Бенин в кормлении сельскохозяйственных животных // Наука - производству: мат. четвертой междунар. науч.-практ. конф. Гродно, 2001. Ч.2. С. 208-211.
126. Добрук Е.А. Влияние сапропелевого препарата Гитин на рост и естественную резистентность телят // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. науч. тр. УО «ГГАУ». Гродно, 2004. Т. 3, Ч. 4. С. 21–24.
127. Добрук Е.А., Пестис В.К. и др. Использование новой жидкой кормовой добавки из сапропеля в рационе дойного стада // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. Жодино, 2005. Т.40. С. 174-178.
128. Добрук Е.А., Пестис В.К. и др. Белково-витаминно-минеральные добавки с СКД в рационах крупного рогатого скота // Сельское хозяйство - проблемы и перспективы: сб. науч. тр. Гродно: УО ГГАУ, 2006. Т.2. С. 91-95.
129. Добрук Е.А., Пестис В.К. Использование БМВД с СКД в рационах дойных коров // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. Горки: Белорусская ГСХА, 2008. Вып. 11, ч. 1. С. 203-209.
130. Добрук Е.А., Пестис В.К. БМВД на основе местного сырья в рационах дойных коров // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. Горки: Белорусская ГСХА, 2009. Вып. 12, ч. 2. С. 19-25.
131. Добрук Е.А., Пестис В.К. Использование биологически активной добавки "Гумосил" в рационах коров // Сельское хозяйство - проблемы и перспективы: сб. науч. тр. Гродно: УО ГГАУ, 2009. С. 119-127.
132. Добрук Е.А., Пестис В.К. Эффективность использования БМВД на основе местного сырья в рационах молодняка крупного рогатого скота // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. Минск: РУП "Научно-

практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», 2009. Т. 44. Ч. 2. С. 44-52.

133. Добрук Е.А., Пестис В.К. Использование биопрепаратов из сапропеля при силосовании травянистых кормов // Сельское хозяйство - проблемы и перспективы: сб. науч. тр. Гродно: УО ГГАУ, 2010. Т. 1: Зоотехния, экономика. С. 46-55.

134. Добрук Е.А., Пестис В.К. Использование биологически активной добавки "Гуметан" в рационах лактирующих коров // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. Горки: УО Белорусская ГСХА, 2010. Вып. 13. Ч. 1. С. 50-57.

135. Добрук Е.А., Пестис В.К. Гуминовые препараты из сапропеля в рационах телят // Современные технологии сельскохозяйственного производства: мат. XIII междунар. науч.-практ. конф. Гродно: УО ГГАУ, 2010. Т. 2. С. 39-40.

136. Добрук Е.А., Пестис В.К., Тарас А.М. и др. Консерванты-обогагатели из местного сырья: монография. Гродно: ГГАУ, 2013. 167 с.

137. Долгов И.А., Тараканов Б.В. Влияние кислот на протеолитическую активность микроорганизмов рубца жвачных // Тр. ВНИИФБиП с.-х. животных. Боровск, 1974. Т.13. С. 241-247.

138. Долгов И.А., Долгова С.И. Микрофауна рубца и ее роль в питании животных // Сельскохозяйственные животные: физиологические и биохимические параметры организма: справочное пособие. Боровск, 2002. С. 50-71.

139. Донник И.М., Шкуратова И.А., Шушарин А.Д. и др. Способ кормления коров в зонах йодной недостаточности: патент РФ №2295255. Москва, 2007. 15 с.

140. Дубинин М.М., Ложкова Н.С., Онусайтис Б.А. и др. Тбилиси: Мецниереба, 1977. С. 101-108.

141. Дурст Л., Виттман М. Кормление сельскохозяйственных животных . Винница: Новая книга, 2003. 384 с.
142. Дьяков В.М. Биостимуляторы нового поколения // Земля и люди. 1990. №6. С. 3.
143. Евдокимова Г.А., Прузан В.В., Сенькевич Л.П. К характеристике органического вещества сапропелей: тезисы докл. 3 респ. научн. конф. Минск, 1981. С. 37-38.
144. Евдокимова Г.А., Пунтус С.Ф., Лопотко М.З. и др. Характеристика группового и элементного состава органического вещества сапропелей БССР // Новые процессы и продукты переработки торфа. Минск, 1982. С. 48-53.
145. Евдокимова Г.А., Лопотко М.З., Дубинин С.К. Сапропелевые кормовые добавки источник повышения продуктивности // Торфяная промышленность. 1984. №3. С. 21-23.
146. Евдокимова Г.А., Успенская О.Н., Кухарчик В.В. и др. Биологический и химический состав органического вещества малозольных сапропелей БССР // ХТТ. 1986. №2. С. 14-21.
147. Евдокимова Г.А., Букач О.М., Яночкина Л.П. и др. Химический состав и биологическая активность сапропелей // ХТТ. 1988. №1. С. 16-21.
148. Екатеринина Л.Н., Аляутдинова Р.Х., Мотовилова Л.В. Химический состав гуминовых кислот торфов и сапропелей Белоруссии // ХТТ. 1986. №5. С. 94-99.
149. Елисеев А.Н. Сапропель озера Арамашковское и его влияние при скармливании на половую функцию коров, рост и развитие телят: автореф. дис. ... канд. с-х. наук. Свердловск, 1968. 20с.
150. Емельянов А. Сапропель подкормка для животных // Уральские нивы. 1988. №10. С. 24-25.
151. Жданова А. Лучшие убойные качества – у помесей // Животноводство России. 2011. №6. С.48-50.

152. Желтиков А.И. Совершенствование черно-пестрого скота в Западной Сибири: автореф. дис. ... док. с.-х. наук. Новосибирск, 1996. 51 с.
153. Жеребцов П.И. Процессы пищеварения у жвачных в связи с возрастом // Изв. ТГСХА. 1964. Вып. 3. С. 203-223.
154. Жеребцов П.И. Некоторые вопросы возрастной физиологии пищеварения и обмена веществ у жвачных // Сельскохозяйственная биология. 1968. Т.3. №4. С. 483-493.
155. Жоробекова Ш. Н. Макролигандные свойства гуминовых кислот. Фрунзе: Илим, 1987. 196 с.
156. Журбенко А.М. Гормоны и продуктивность животных. М.: Колос, 1983. 128 с.
157. Заварзина Н.Б. Результаты микробиологического анализа иловых отложений озера Ущемерово // Тр. лаб. сапропелевых отложений. 1956. Вып. VI. С. 110-115.
158. Заварзина Н.Б. Распределение микроорганизмов в иловых отложениях озера Неро // Тр. лаб. сапропелевых отложений. 1956. Вып. VI. С. 168-173.
159. Задерий И.И. Определение потребности сельскохозяйственных животных в микроэлементах по продуктивности // Микроэлементы в животноводстве. М.: Колос, 1962. С. 37-43.
160. Зарипова Л.П., Шакиров Ш.К., Алиев Ш.А. Корма республики Татарстан, состав, питательность и использование. Казань: ФЭН, 1999. 207 с.
161. Заяц В.Н. Влияние биологически активной добавки «Гумелан 1» на репродуктивные показатели коров // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. Жодино, 2008. Т.43. Ч.2. С. 59–64.
162. Заяц В, Кветковская М., Надаринская В. Пропиленгликоль для стельных и дойных коров // Животноводство России. 2009. №2. С. 59-60.
163. Зборовский Л.В. Интенсивное выращивание телок. М.: Росагропромиздат, 1991. 237 с.

164. Зедгенизова С.Н. Влияние доз и сроков добавки хонгурина на организм белых крыс // Природные цеолиты: тезисы докл. республ. совещ. Новосибирск, 1992. Т.2. С. 70-71.
165. Золотницкий Р.П. Стимулирующее действие длительного скармливания сапропеля на организм коров: тр. Свердловского СХИ. Свердловск, 1965. С. 307.
166. Зуев А.А. Репродуктивная функция коров в разных экологических районах Свердловской области и методы ее коррекции: дис. ... канд. биол. наук. Екатеринбург, 2000. 135 с.
167. Зинкин А.П. Влияние ферросила на обмен веществ и продуктивность ремонтных телок: дис. ... канд. с.-х. наук. Саранск, 2005. 22 с.
168. Зотоев В.С., Виноградов В.Н., Кирилов М.П. и др. Обмен веществ и продуктивность коров при скармливании комбикормов с цеолитовым туфом // Зоотехния. 2006. № 4. С.8-10.
169. Ижболдина С.Н. Микроэлементы при выращивании и откорме бычков // Зоотехния. 1991. №3. С.14-16.
170. Иванов А., Иванова Г. Бережливое производство молока // Животноводство России. 2011. №5. С. 55-56.
171. Иванов В., Гуркина Л., Алигаджиев М. Факторы, влияющие на качество сырого молока // Молочное и мясное скотоводство. 2011. №7. С. 23-24.
172. Иванов Е.А. Природные биологически активные вещества в кормлении коров // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2015. №4. С. 48-53.
173. Иванова Т. А. Комплексное использование сапропелей: автореф. дис. .. док. с.-х. наук. Великие Луки, 1996. 26с.
174. Иксанов Р.Г., Саввинова М.С. Адсорбенты в лечении и профилактике желудочно-кишечных расстройств у телят // Тезисы докл. Всесоюзн. науч.-техн.

конф. по добыче, переработке и применению природных цеолитов. Тбилиси, 1989. С. 425-426.

175. Кавин В.П., Москалев М.Т., Заботина М.В. Оценка эффективности цеолита как кормовой добавки // Использование природных цеолитов в народном хозяйстве. Новосибирск, 1991. С. 110-135.

176. Калачнюк Г.И., Лыцур Ю.Н. Биотехнологические основы эффективных кормосочетаний с сорбентами // Актуальные проблемы биологии в животноводстве: тезисы докл. 3 междунар. конф. ВНИИФБиП с.-х. животных. Боровск, 2000. С. 94-95.

177. Калашников А.П. Проблемы полноценного кормления сельскохозяйственных животных в условиях промышленной технологии // Научные основы полноценного кормления сельскохозяйственных животных. М.: Колос, 1986. С.3-9.

178. Калашников А.П., Щеглов В.В. Результаты исследований и задачи науки по совершенствованию теории и практики кормления высокопродуктивных животных // Новое в кормлении высокопродуктивных животных. М.: Агропромиздт, 1989. С. 3-11.

179. Калашников А.П. Совершенствование теории и практики кормления животных // Зоотехния. 1993. №9. С. 70-71.

180. Калашников А.П., Клейменов Н.И., Баканов Н.И. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие, ч. 16 Крупный рогатый скот. М.: Знание, 1994. С. 105-143.

181. Калашников А.П., Щеглов В.В. Совершенствование энергетического питания молочных коров // Зоотехния. 2000. №1. С. 14-17.

182. Калашников А.П., Фисин И.В., Щеглов В.В. и др.: справочник. М.: Россельхозакадемия, 2003. 456 с.

183. Калмыкова О., Ананьева Т., Колпакова И. Технология доения и качество молока // Животноводство России. 2011. №6. С. 41-42.

184. Кальницкий Б.Д. Минеральные вещества в кормлении животных. Ленинград: Агропромиздат, 1985. 207 с.
185. Кальницкий Б.Д. О минеральном питании крупного рогатого скота // Животноводство. 1986. №7. С. 33-36.
186. Кальницкий Б.Д. Итоги и перспективы исследований в области нормирования питания животных, регуляция биологии в животноводстве // Мат. третьей междунар. конф. Боровск, 2001. С.5.
187. Кальницкий Б.Д., Харитонов Е.Л. Физиолого-биохимические подходы к оценке питательности кормов и нормирования кормления жвачных животных // Сельскохозяйственная биология. Сер. биол. животных. 2002. №4. С. 3-11.
188. Кальницкий Б.Д., Харитонов Е.Л. Современные подходы к оценке питательности кормов и нормирования питания сельскохозяйственных животных // Фундаментальные и прикладные проблемы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных в изменившихся условиях системы хозяйствования и экологии: сб. науч. тр. Ульяновск, 2005. Том 2. С. 9-13.
189. Калюжный И.И., Баринов Н.Д., Смолянинов А.Г. Этиология, диагностика и лечение болезней преджелудков // Актуальные проблемы ветеринарной патологии и морфологии животных. Воронеж: Научная книга, 2006. С. 644-651.
190. Камышников В.С. Клинико-биохимическая лабораторная диагностика: справочник. Мн.: Интерпрессервис, 2003. 463 с.
191. Кандрашкин Н.И. Использование кремния в кормлении молодняка свиней // Информационный листок Мордовского ЦНТИ. 47-014-02. Саранск, 2002. С. 2.
192. Канопкайте С.И., Пакарските К.Ю., Гедиминас А.А. Об устойчивости витамина В₂ в сапропеле // Тр. Свердловского СХИ, 1962. Вып. 10. С. 201-208.

193. Карабанов А.М. Некоторые особенности микроминерального обмена и рост поросят при скармливании им сапропелей различных типов: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Жодино, 1985. 21с.
194. Карабанов А.М. Биологическая эффективность сапропелей // Зоотехния. 1990. № 9. С. 38-40.
195. Караджян А.М. Влияние природного цеолита на использование питательных веществ молодняка крупного рогатого скота // Тр. Ереванского зоовет. инс-та, 1985. Вып. 57. С. 42-45.
196. Каримов Р.Р. Фармакологические свойства Полизона и обоснование его применения в свиноводстве: дис. ... канд. вет. наук. Уфа, 2005. 137 с.
197. Касьянова З.А. Химическая характеристика и биологическая эффективность гумусовых кислот некоторых лечебных грязей: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Москва, 1985. 21 с.
198. Кветковская А.В. Использование добавок на основе гуминовых веществ в кормлении сухостойных коров // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. Жодино, 2008. Т.43. Ч. 2. С.99–110.
199. Килина Е.С., Пикулева И.В., Клопотова Н.Г. Химико-биологическая оценка лечебных сапропелей озер Абанского р-на Красноярского края // Актуальн. вопр. физиотер. и курорт. Сибири. Томск, 1994. С. 26.
200. Килина Е.С., Тронова Т.М. Оценка и прогноз бальнеологической ценности сапропелей Сибири по их биологической активности // Актуальн. вопр. физиотер.и курорт. Сибири. Томск, 1997. С. 36.
201. Кирикович С., Курепин А., Кирикович Ю. Уютное стойло – загон высоких удоев // Животноводство России. 2011. №8. С.41-42.
202. Кирилов М.П., Буриханов А.Н. Bentonит в кормлении ремонтных телочек // Зоотехния. 1993. № 8. С. 20-23.
203. Кирилов М.П., Камалян Д.К., Данилин Н.Е. Премиксы для высокопродуктивных коров // Зоотехния. 1993. № 11. С. 9-11.

204. Кирилов М.П., Калинин В.В., Фантин В.М. и др. Обмен веществ и продуктивные качества ремонтных телок при скармливании комбикормов с цеолитами // Сельскохозяйственная биология. Сер. биол. животных. 1995. Т. №2. С. 77-81.
205. Кирилов М.П., Кумарин С.В., Виноградов В.Н. Балансирующие добавки для лактирующих коров // Зоотехния. 1999. № 5. С. 12-13.
206. Кирилов М.П. Концентраты в кормлении коров // Животноводство России. 2004. № 9. С. 11-14.
207. Кирилов М.П., Виноградов В.Н., Некрасов Р.В. и др. Переваримость и использование питательных веществ высокопродуктивными коровами при скармливании МЭК СХ-4 // Зоотехния. 2008. № 9. С. 8-10.
208. Кирсанова Т.С. Влияние разных доз глауконита на показатели крови бычков // Теоретические проблемы производства продукции животноводства: мат. междунар. науч.-практ. конф. Троицк, 2003. С. 66-68.
209. Кирсанова Т.С., Каримова А.Ш. Влияние разных доз глауконитового концентрата на показатели рубцового пищеварения / Т.С. Кирсанова, А.Ш. Каримова // Теоретические проблемы производства продукции животноводства: мат. междунар. науч.-практ. конф. Троицк, 2003. С.68-69.
210. Киселев А. Костовит-ФОРТЕ – витаминно-минеральная добавка // Свиноводство. 2004. №4. С. 14-16.
211. Киселева М.В. Эффективность производства говядины с использованием кормовых добавок при выращивании и откорме бычков герефордской породы: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Троицк, 2008. 23 с.
212. Клейменов Н.И. Кормление молодняка крупного рогатого скота. М.: Агропромиздат, 1987. 271 с.
213. Клейменов Н.И., Ярошкевич Я.П., Хорольский А.А. Влияние уровня витаминов А, Д, Е в рационе коров на биологические свойства молока как

- среды для развития молочнокислых бактерий // Рациональное производство и использование кормов в скотоводстве. Москва – Ульяновск, 1988. С. 8-10.
214. Клименко Ю., Можяев А. Тенденции и направления модернизации производства в молочном животноводстве // Молочное и мясное скотоводство. 2012. №4. С. 19-21.
215. Клинская М.М. Липидный обмен в пищеварительном тракте жвачных животных // Мат. III конф. мол. уч. по генетике и разведению с.-х. животных. Ленинград, 1973. С. 315-316.
216. Ковальский В.В., Раецкая Ю.И., Грачева Т.И. Микроэлементы в растениях и кормах. М.: Колос, 1971. 73 с.
217. Ковтуненко А.Ю. Биохимические параметры крови коров при адаптации к низким температурам // Современные проблемы науки и образования, 2012. № 6. с. 35-38.
218. Колосов М.К. Влияние цеолитов на физиологическое состояние и продуктивность крупного рогатого скота: дис. ... канд. биол. наук. Дубровицы, 1991. 21с.
219. Кондратенко Ф.М. Эффективность обогащения рационов коров минеральными веществами // Животноводство. 1987. №2. С. 35-38.
220. Кондрахин И.П. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: справочник. М.: КолосС, 2004. 521 с.
221. Кондрахин И.П., Левченко В.И. Диагностика и терапия внутренних болезней животных. М.: Аквариум-Принт, 2005. 830 с.
222. Константинов В., Солдатенков Н., Овчинников А. Эффективность применения Полизона при откорме свиней // Свиноводство. 2004. №4. С. 18-20.
223. Корниенко А.А., Коновалов Д.А., Лыкасова И.А. Мясная продуктивность бычков на фоне применения кормовых добавок // Аграрный вестник Урала. 2003. №6(18). С. 17-20.

224. Коробко А.В. Влияние эстифана на резистентность телят // Ветеринария. 2000. №5. С. 46-48.
225. Корниенко А.А. Эффективность использования молочной кислоты и глауконита в рационах бычков молочного периода выращивания: дис. ... канд. с.-х. наук. Троицк, 2005. 133 с.
226. Корнилова М.Г. Биологически активные компоненты сапропелей Тюменской области: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Свердловск, 1972. 25 с.
227. Косилов В.И., Жуков С.А., Юсупов Р.С. Продуктивные качества молодняка бестужевской породы и ее помесей с симменталами: монография. Оренбург, 2004. 232 с.
228. Косилов В., Салихов А., Нуржанова С. Формирование мясной продуктивности у абердин-ангусского скота // Молочное и мясное скотоводство. 2005. №3. С. 20-21.
229. Косилов В.И., Заикин Г.Л., Музафаров Э.Ф. и др. Мясные качества черно-пестрого и симментальского скота разных генотипов: монография. Оренбург, 2006. 196 с.
230. Косилов В.И., Заднепрянский И.П., Салихов А.А. и др. Использование лимузинского, симментальского и бестужевского скота в мясном скотоводстве: монография. Оренбург: ИПК «Газпромпечатъ» ООО «Оренбурггазпромсервис», 2013. 313 с.
231. Косилов В.И., Мироненко С.И., Никонова Е.А. Интенсификация производства говядины при использовании генетических ресурсов красного степного скота: монография. М.: КолосС, 2010. 452 с.
232. Косилов В., Мироненко С., Никонова Е. Мясные качества сверхремонтных телок красной степной породы и её помесей // Молочное и мясное скотоводство. 2012. №2. С. 19-21.
233. Костомахин Н.М. Скотоводство. СПб.: Издательство «Лань», 2009. 432 с.

234. Костыркин Ю.А., Кухаркина О.В., Павлов Д.К. и др. Проблема колострального иммунитета у новорожденных телят // Ветеринарная патология. 2006. № 4. С. 161-162.
235. Кочан Т.И., Симаков А.Ф., Кудрякова Г.Г. и др. Влияние цеолитсодержащей подкормки на переваримость и межклеточный обмен энергетических и азотсодержащих метаболитов у жвачных животных // Актуаль. пробл. биол. в жив-ве: тезисы докл. 3 междунар. конф. ВНИИФБиПс. Боровск, 2000. С. 130-131.
236. Кочегаров С.Н., Краснощекова Т.А., Шарвадзе Р.Л. и др. Физиологические подходы к оптимизации микроминерального питания молодняка КРС // Зоотехния. 2012. №5. С. 13-14.
237. Криницын Д.Я. О регуляции некоторых процессов пищеварительной системы в возрастном и сравнительном аспекте у крупного рога того скота // Науч. тр. Омского ВИ. Омск, 1970. Вып. 1. С. 85-90.
238. Крисанов А.Ф. Нормирование минерального питания молодняка крупного рогатого скота при разных видах откорма. Саранск: Рузаевский печатник, 1997. 165 с.
239. Кроткова А.П. Изменение условий переваривания корма в рубце жвачных в зависимости от поступления слюны // Мат. X съезда Всесоюз. физиологического общ. им. И.П. Павлова. М.-Л., 1964. Т.2. Вып.1. С. 430-431.
240. Кроткова А.П. Новое в изучении пищеварения жвачных // В кн.: Достижения ветеринарной науки. М.: Колос, 1966. С.190-215.
241. Крыканова Л.Н. Эффективность использования голштинской породы крупного рогатого скота в европейских странах. М.: ВНИИТЭН, 1989. 26 с.
242. Кудрин М., Ижболдина С. Роль микроклимата в продуктивности коров // Животноводство России. 2011. №8. С. 33-34.

243. Кузнецов И.М. Обмен кальция и фосфора и потребность в них у растущих и взрослых племенных свиней: автореф. ... дисс. докт. с.-х. наук, М.: ВИЖ, 1952. 48 с.
244. Кузнецов С.Г., Провкие А.И. Эффективность использования цеолитовых туфов Тайжугенского месторождения в кормлении животных // Вестник с.-х. науки Казахстана. 1994. №6. С. 98-105.
245. Кузнецов С.Г. Минеральные добавки и витамины для животных // Достижения науки и практики АПК. 1999. № 5. С. 34-35.
246. Кузнецов С.Г., Кузнецова Т.С. Потребление корма и продуктивность животных // Зоотехния. 1999. №2. С. 11.
247. Кузнецов С.Г., Кузнецова Т.С. Потребление корма и продуктивность животных // Зоотехния. 1999. №2. С. 11-16.
248. Кузнецова Н.В., Букина Н.В., Сычева Л.В. Применение кормовых добавок в рационах лактирующих коров // Пермский аграрный вестник. 2008. №4. С. 18-21.
249. Кумарник С. Залог успеха – полноценное кормление // Животноводство России. 2011. №4. С. 54-55.
250. Кунгуров Ю.Н. Влияние подкормки сапропелем на продуктивность и гематологические показатели крупного рогатого скота: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Свердловск, 1970. 19 с.
251. Кураколова Е.А., Буркова В.Н., Михель М.В. Химическая природа липидов из осадков гипергалинного озера Карачи // Горючие сланцы. 1989. Т. 6. №3. С. 228-237.
252. Кураленко Н.Н. Организация минерального питания высокопродуктивных коров // Зоотехния. 2002. №8. С.15-16.
253. Курзанов А. Экономическая целесообразность использования герефордов на севере Омской области // Молочное и мясное скотоводство. 2007. №3. С. 9-10.

254. Курилов Н.В., Кроткова А.П. Физиология и биохимия пищеварения жвачных. М.: Колос, 1971. С. 67-68.
255. Курилов Н.В. Физико-биохимическое обоснование совершенствования кормления высокопродуктивных коров // Тр. ВНИИФБиП с.-х. животных. Боровск, 1978. Т 19. С. 17-21.
256. Курилов Н.В., Кошаров А.Н. Использование протеина кормов животными М.: Колос, 1979. С. 115-117.
257. Курилов Н.В. Изучение пищеварения у жвачных // Тр. ВНИИФБиП ВНИИФБиП с.-х. животных. Боровск, 1979. Т 20. С. 23-24.
258. Курилов Н.В. Достижения в области физиологии и биохимии пищеварения жвачных // Физиолого-биохимические основы высокой продуктивности сельскохозяйственных животных. Л.: Наука, 1983. С. 29.
259. Курмышева Н.А., Гришина Л.А. Динамика состава органического вещества сапропелей // Торфяная промышленность. 1988. № 8. С.18-32.
260. Кутбангалиев К.С. Продуктивность бычков симментальской породы в зависимости от их количества в производственной группе при содержании в откормочном комплексе: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Оренбург, 2003. 21 с.
261. Кушуев Ч.Б., Убашев И.О., Тарнуев Ю.А. Влияние природного цеолита на состояние органов пищеварительной системы // Труды Буряцкого сельхозинститута. Улан-Удэ, 1992. С. 104-108.
262. Кушуев Ч.Б., Тарнуев Ю.А. Репаративная регенерация печени животных при применении природных цеолитов // Тибетская медицина: состояние и перспективы исследований. Улан-Удэ, 1994. С. 124-131.
263. Кэмпбелл Дж., Маршалл Р. Производство молока. М.: Колос, 1980. С.125-136.
264. Лабуда Я., Демченко П. Кормление высокопродуктивных животных. М.: Колос, 1976. 256 с.

265. Лаптев Г.Ю., Полуляшина С.В., Некрасов Р.В. и др. Фактор повышения молочной продуктивности коров в период раздоя // Зоотехния. 2008. №10. С. 10-11.
266. Лапшин С.А., Кальницкий Б.Д., Кокорев В.А. Новое в минеральном питании сельскохозяйственных животных. М.: Росагропромиздат, 1988. 207 с.
267. Ларина Н.А., Макаренко Л.Я. Эффективность использования ферросила в рационах телят // Зоотехния. 2007. №2. С. 13-14.
268. Лебедев Н.И. Эффективность применения минеральных веществ и витамина А в животноводстве. Калинин: ЦНТИ, 1982. 35 с.
269. Лебедев Н.И. Использование микродобавок для повышения продуктивности жвачных животных. Ленинград: ВО Агропромиздат, 1990. 96 с.
270. Лебедев П.Т. Минеральное и витаминное питание – важный фактор в борьбе с яловостью коров // Ветеринария. 1956. №11. с. 67.
271. Лебедев С., Мирошников А. Связь уровня кормления с развитием воспроизводительной системы телок // Молочное и мясное скотоводство. 2005. №4. С. 29-31.
272. Левахин В.И. Роль биологически активных веществ в питании животных // Мясное скотоводство на Южном Урале. Челябинск, 1985. С. 63-65.
273. Левахин В., Мещеряков А., Симоненок В. Зависимость качества мяса бычков от структуры рациона в летний период // Молочное и мясное скотоводство. 2000. №10. С. 10-12.
274. Левахин В. Мясное скотоводство: проблемы и пути их решения // Вестник мясного скотоводства: материалы Всерос. науч.-практ. конф. Оренбург, 2002. Вып. 55. С. 3-9.
275. Левахин В.И., Ваншин В.В. Эффективность оптимизации рационов бычков по концентрации обменной энергии // Зоотехния. 2004. №12. С. 8-9.

276. Левахин В.И., Раменский В.А., Спиридонов А.М. Использование эспарцетового силоса, консервированного серой, при откорме бычков // Зоотехния. 2004. №11. С. 10-11.
277. Левахин В., Дусканов Д. Перспективы использования природных цеолитов // Комбикорма. 2006. №8. С. 75.
278. Левахин В., Данилов И., Королев В. и др. Создание мясных стад на основе малопродуктивного молочного скота // Молочное и мясное скотоводство. 2009. №1. С. 24-25.
279. Левахин В., Ажмулдинов Е., Ибраев А. и др. Влияние состава и качества рационов на мясную продуктивность молодняка // Молочное и мясное скотоводство. 2011. №6. С. 31-32.
280. Левахин В., Поберухин М., Сылка М. и др. Продуктивность бычков разных пород в зависимости от технологии выращивания // Молочное и мясное скотоводство. 2012. №2. С.13-14.
281. Литяйкин О.М. Пищеварение и продуктивность у коров красно-пестрой породы в зависимости от их физиологического состояния и сезонных факторов кормления: дис. ... канд. с.-х. наук. Ульяновск, 2003. 124 с.
282. Лиштван И.И., Аношко Я.И., Евдокимова Г.А. и др. Химический состав белорусских сапропелей // Изв. АН БССР.- Сер. хим. наук, 1986. №1. С. 94-98.
283. Лобанов Н.В., Ермолова Е.М. Влияние кормовой добавки сапропель на продуктивность и качество молока лактирующих коров // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2015. №8. С. 17-21.
284. Логинов С.В. Влияние структуры рациона на молочную продуктивность // Кормопроизводство. 2002. №3. С. 31.
285. Лумбунов С., Игнатъев Р., Струганов В. Природные минералы для животноводства // Молочное и мясное скотоводство. 1998. №4. С. 6-8.

286. Ляшенко В., Дунаев Е. Влияние кратковременного подсоса на мясную продуктивность бычков // Молочное и мясное скотоводство. 2006. №1. С. 25-26.
287. Макаренко Л.Я. Эффективность использования цеолита пегасского месторождения в кормлении крупного рогатого скота: автореф. дис. ... докт. с.-х. наук. Новосибирск, 2003. 48 с.
288. Макаренко Л.Я. Доступность для бычков минеральных веществ из цеолитов // Зоотехния. 2003. №5. С. 13-14.
289. Макаров И.И., Гурьянов А.М., Петуненков С.В. и др. Эффективность скармливания телятам кормовых добавок натуфос и крезацил в составе комбикорма // Зоотехния. 2007. №10. С. 10-12.
290. Макаровский Л.Я. Применение пегасского цеолита в кормлении скота // Зоотехния. 2000. №6. С. 17-18.
291. Макарцев Н.Г. Кормление сельскохозяйственных животных. Калуга: ГУП Облиздат, 1999. 375 с.
292. Макарцев Н.Г. Кормление сельскохозяйственных животных: учебник для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. Калуга: Издательство научной литературы Н.Ф. Боскаревой, 2007. 608 с.
293. Малашко В.В. Биология жвачных животных: монография. Гродно: ГГАУ, 2013. 454 с.
294. Малигонов А.А. Закономерности развития сельскохозяйственных животных. М.: Колос, 1971. 212 с.
295. Марданов Р.А. Эффективность использования минерально-витаминных премиксов при выращивании молодняка крупного рогатого скота // Рациональное использование кормовых ресурсов Зауралья: сб. тр. к 60-летию образования КГСХА им. Т.С. Мальцева. Курган, 2003. С. 280.

296. Маренков А.И., Пронина О.А., Бородулина Н.С. Новая методика расчета экономического ущерба при акушерско-гинекологических заболеваниях коров // Молочнохозяйственный вестник. 2011. №4. С. 7-9.
297. Маркин С.Д. Влияние кремний содержащих соединений на продуктивность молодняка овец: дис. ... канд. с.-х. наук. Саранск, 1994. 19 с.
298. Мартынова Е.Н., Бычкова В.А., Ачкасова Е.В. Влияние происхождения на технологические свойства молока коров первотелок черно-пестрой породы // Зоотехния. 2012. №6. С. 19-20.
299. Марченко Л.О., Гуринович Е.С. Микробиологические исследования сапропелей белорусских озер // Проблемы использования сапропелей в народном хозяйстве. Минск: Наука и техника, 1976. С. 74-81.
300. Марченко Л.О. Изучение антибактериальных свойств сапропелей Белоруссии и выделение из них микроорганизмов // Проблемы использования сапропелей в народном хозяйстве. Минск: Наука и техника, 1976. С. 109-115.
301. Масленникова Е.Н. Витамины сапропеля и их действие на организм // Действие сапропеля на физиологические процессы в животном организме. Л.: Наука, 1976. 130 с.
302. Матренин А.П. Обмен кремния и потребность в нем молодняка овец при выращивании и откорме: дис. ... канд. с.-х. наук. Рига, 1989. 21 с.
303. Матюшкин В.Г. Биологическая роль кремния. Оптимизация кормления с.-х. животных. Саранск, 1993. С. 114-118.
304. Медведский Н.С. Некоторые морфологические и биохимические показатели крови телят при даче им микроэлементов с витаминами А и Д₂ // Биологически активные вещества в рационах сельскохозяйственных животных: сб. науч. тр. Горки, 1985. С. 28-29.
305. Меньшиков В.В. Лабораторные методы исследования. М.: Медицина, 1987. 275 с.

306. Меркурьева Е.К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных. М.: Колос, 1970. 289 с.
307. Методика определения экономической эффективности использования в сельском хозяйстве результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, новой техники, изобретений и рационализаторских предложений. М.: ВАСХНИЛ, 1983. 22 с.
308. Методические рекомендации по изучению мясной продуктивности и качества мяса крупного рогатого скота. Под ред. Д.Л. Левантина. ВИЖ. Дубровицы, 1977. 54 с.
309. Мешкова Г.Н. Физико-химическое исследование органической массы торфа и сапропеля: автореф. дис. ... канд. хим. наук, Москва. 1969. 25 с.
310. Мещеряков А., Картекинов К., Ширина Н. Взаимосвязь качества протеина с пищеварением и мясной продуктивностью бычков // Молочное и мясное скотоводство. 2008. №5. С. 19-20.
311. Миначев Х.М. Применение природных цеолитов в катализе. Новосибирск: Наука, 1977. С. 124-128.
312. Мишин Г.Н. Физические и химические качества среднеуральских сапропелей // Тезисы 2-ой межвуз. науч. конф. по исп-ю сапропеля в сельском хозяйстве. Свердловск, 1966. С. 86-87.
313. Модянов А.В. Комплексное применение биологически активных веществ в кормлении сельскохозяйственных животных. Горки, 1974. С. 85-88.
314. Морев В.И., Зусман Ф.Я. Влияние молтаевского сапропеля на структуру и функциональное состояние яичников // Тр. Свердловского СХИ. Свердловск, 1957. С. 239.
315. Морев В.И., Ивачев А.А., Хрунева Е.Г. О наличии в сапропеле гормоноподобных веществ, стимулирующих функцию половых органов у животных // Тр. Свердловского СХИ. Свердловск, 1957. С. 239.
316. Москалев Ю.И. Минеральный обмен. М.: Медицина, 1985. С. 228-231.

317. Монастырев А.М., Абдуллаев Х.А. Комплексное применение перхлоратов, бромидов и фумаровой кислоты при выращивании и откорме бычков // Актуальные проблемы ветеринарии, животноводства и подготовки кадров на Южном Урале. Челябинск, 1995. С. 90-92.
318. Монастырев А.М., Охобо Л.Г. Качество говядины бычков черно-пестрой породы при использовании вермикулита // Практик. 2004. №5-6. С. 52-55.
319. Мошкина С. Нормы кормления и продуктивность скота // Животноводство России. 2004. №10. С. 35-36.
320. Нелина П.А. Изменение рН жидкой части содержимого рубца телят в связи с возрастом и уровнем кормления // Корма и кормление с.-х. животных. Киев, 1965. Вып. 3. С. 51-61.
321. Нелина П.А. Изменение общего количества ЛЖК в рубце в связи с возрастом и уровнем кормления // Физиология и биохимия с.-х. животных. 1967. Вып. 6. С. 35-39.
322. Нелина П.А. Моторная деятельность рубца бычков в послемолочный период кормления // Корма и кормление с.-х. животных. Киев, 1966. Вып. 6. С. 69-80.
323. Николаев В.Н. Биологические проблемы воздействия природных цеолитов на сельскохозяйственных животных // Использование цеолитов Сибири и Дальнего Востока в сельском хозяйстве: сб. науч. тр. Новосибирск, 1988. С. 8-13.
324. Овсицер Р.Б., Боев В.А. Роль кормовых добавок при выращивании и откорме бычков // Сельское хозяйство за рубежом. 1984. №8. С. 33-37.
325. Овсянников А.И. Основы опытного дела в животноводстве. М.: Колос, 1976. 304 с.
327. Орлов Д. С., Гришина Л. А. Практикум по химии гумуса. М.: МГУ, 1981. 271 с.

328. Охочинская О.Д. Химический состав и биологическая активность сапропеля Астраханской области: автореф. дис. ... канд. хим. наук, С-Пб. 2000. 19 с.
329. Оценка животных по эффективности конверсии корма в основные питательные вещества мясной продукции: методические рекомендации. М.: ВАСХНИЛ, 1983. 19 с.
330. Пакарските К.Ю., Канопкайте С.И., Дачюлите Я.Д. О закономерностях распределения витамина В₂ и наличии рибофлавина, фолиевой кислоты и тиаминa в сапропелевых отложениях озер Литвы // Тр. Свердловского СХИ, 1962. Вып. 10. С. 193-200.
331. Панин Л.Е., Третьякова Т.А., Мирсаяфов Д.С. и др. Природные цеолиты – вещества, способствующие связыванию и выведению из организма радионуклидов и обладающие радиопротекторными свойствами // Природные цеолиты: тез. докл. респуб. совещ. Новосибирск, 1992. Т.2. С. 26-29.
332. Папуниди К.Х., Иванов А.В., Шагеев М.И. Использование цеолитов для профилактики острых расстройств пищеварения у телят // Тез. докл. респ. науч.-произв. конф. по актуальным проблемам ветеринарии и зоотехнии. Казань, 1966. С. 86.
333. Переверзев Д.Б. Интенсивная технология производства говядины. Л.: Агропромиздат, 1989. 223 с.
334. Передера С.Б. К вопросу о механизме действия биостимуляторов // Тез. докл. науч.-произв. конф. по применению тканевых препаратов по В.П. Филатову в животноводстве и в ветеринарии. Киев, 1985. С. 22.
335. Перминова О.В. Молочная продуктивность и качественный состав молока высокопродуктивных коров в зависимости от некоторых факторов: дис. ... канд. с.-х. наук. Омск, 2005. 142 с.

336. Пестис В.К. Обоснование использования озерных сапропелей в практике кормления сельскохозяйственных животных и птицы: автореф. дис. ... докт. с.-х. наук. Жодино, 1997. 34 с.
337. Пестис В.К. Сапропели в кормлении сельскохозяйственных животных: монография. Гродно: УО ГГАУ, 2003. 337 с.
338. Пестис В.К., Добрук Е.А., Сарнацкая Р.Р. и др. Использование сапропеля при кормлении крупного рогатого скота // Ученые записки Витебской государственной академии ветеринарной медицины. Витебск, 2001. Т.37. С. 142-144.
339. Пестис В.К. Использование сапропелей в животноводстве // Перспективы развития животноводства в северо-западном регионе: мат. междунар. науч.-практ. конф. Калининград, 2001. С. 32-33.
340. Пестис В.К., Добрук Е.А., Сарнацкая Р.Р. и др. Эффективность использования сапропелевых кормовых добавок в рационах дойных коров // Наука - производству: мат. четвертой междунар. науч.-практ. конф.- Гродно, 2001. Ч.2. С. 198-200.
341. Пестис В.К. Использование кормовых добавок с сапропелем при выращивании молодняка крупного рогатого скота // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: мат. IV междунар. науч.-практ. конф., посв. 70-летию кафедры разведения и генетики сельскохозяйственных животных. Горки, 2003. С. 221-223.
342. Пестис В.К. Сапропели в кормлении сельскохозяйственных животных: монография. Гродно, 2003. 337 с.
343. Пестис В.К., Ревяко В.А., Ковалевский В.Ф. Эффективность откорма бычков с использованием кормовой добавки с сапропелем // Сельское хозяйство - проблемы и перспективы: сб. науч. тр. Гродно: УО ГГАУ, 2004. Т.3. С. 11-14.
344. Пестис В.К., Ревяко В.А., Ковалевский В.Ф. Эффективность кормовой добавки с сапропелем в рационах молодняка крупного рогатого скота // Вестник

Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. 2004. №1. С. 44-48.

345. Пестис В.К., Ревяко В.А., Ковалевский В.Ф. Новый премикс с сапропелем // Ученые записки Витебской государственной академии ветеринарной медицины. Витебск, 2004. Т.40. С. 199-200.

346. Пестис В.К., Ревяко В.А., Ковалевский В.Ф. Мясная продуктивность бычков при использовании в их рационах кормовой добавки с сапропелем // Ученые записки Витебской государственной академии ветеринарной медицины. Витебск, 2004. Т.40. С. 201-202.

347. Пестис В.К., Ревяко В.А., Ковалевский В.Ф. Использование озерных сапропелей в качестве наполнителя премиксов для крупного рогатого скота // Сельское хозяйство - проблемы и перспективы: сб. науч. тр. Гродно: УО ГГАУ, 2004. Т.3. С. 4-7.

348. Пестис В.К., Ревяко В.А., Ковалевский В.Ф. Использование озерного сапропеля в составе комплексной кормовой добавки // Сельское хозяйство - проблемы и перспективы: сб. науч. тр. Гродно: УО ГГАУ, 2004. Т.3. С. 7-10.

349. Пестис В.К. Естественные сырьевые ресурсы для производства кормовых добавок // Сельское хозяйство - проблемы и перспективы: сб. науч. тр. Гродно: УО ГГАУ, 2004. Т.5. С. 5-8.

350. Пестис В.К., Ревяко В.А., Ковалевский В.Ф. Влияние сапропелевой кормовой добавки на обмен веществ молодняка крупного рогатого скота // Сельское хозяйство - проблемы и перспективы: сб. науч. тр. Гродно: УО ГГАУ, 2004. Т.3. С. 14-17.

351. Пестис В.К., Ревяко В.А. Сапропель в рационах крупного рогатого скота: монография. Гродно: УО ГГАУ, 2006. 107 с.

352. Пестис В.К., Добрук Е.А., Сарнацкая Р.Р. Ростостимулирующие препараты из торфа и сапропеля в рационах поросят-отъемышей // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. Жодино: РУП ИЖНАНБ, 2006. Т.41. С. 284-288.

353. Петров С.П. Лечебное действие сапропеля при некоторых функциональных расстройствах яичников у коров: дис. ... канд. в. наук. Витебск, 1965. 196 с.
354. Петровская В.А., Тезиев Т.К. Повышение продуктивности и качества молока. Орджоникидзе, 1989. 107 с.
355. Петров Е.Б., Тараторкин В.М. Основные технологические параметры современной технологии производства молока на животноводческих комплексах. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2007. 176 с.
356. Петункин Н.И., Малахов А.В., Борошенко В.П. Цеолит в сельском хозяйстве: метод. рекоменд. Кемеровский НИИСХ. Кемерово, 1990. 27 с.
357. Петункин Н.И., Черновский А.А. Проблемы исследований применения цеолитов в молочной промышленности и сельском хозяйстве // Новейшие исследования процессов производства молочно-белковой продукции. Новосибирск, 1991. С. 107-115.
358. Пименова М.Л., Дервиз Г.В. Инструкция по определению гемоглобина крови гемоглобинцеонидным методом утв. нач. глав. вет. упр. МЗ СССР. 10.06.1974. 36 с.
359. Платонов В. В., Галкина И.С., Проскуряков В.А. и др. Гуминовые кислоты сапропелей: современное состояние проблемы, взаимосвязь их химической структуры и биологической активности. ЖПХ: Деп. в ВИНТИ. №2587-ВОО. 2000. 25с.
360. Платонов В.В., Охочинская О.Д., Проскуряков В.А. и др. Химические особенности гуминовых кислот сапропеля Ахтубинской поймы и их биологическая активность. ЖПХ: Деп. ВИНТИ. №2586-ВОО. 2000. 17с.
361. Платонов В. В., Проскуряков В.А., Шавырина О.А. и др. Химическая структура сапропелевых гуминовых кислот. ЖПХ: Деп. ВИНТИ РАН. № 2298. 2001. 29с.
362. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников. М.: Колос, 1969. 256 с.

363. Поваркова С.С., Позняк В.С., Раковский В.Е. Исследование минерального состава сапропелей ряда озер Белорусской ССР // Химия и генезис торфа и сапропелей. Минск: Изд-во АН БССР, 1962. С. 275-288.
364. Погодаев С.Ф., Ламонов С.А., Аскеров Ш.С. Влияние перехода с летнего времени на зимнее на поведение и удой коровы // Зоотехния. 2002. №9. С. 17-19.
365. Погодаев В., Пономарев О., Погодаев А. Мясная продуктивность свиней при использовании стимулятора эмбрионального // Свиноводство. 2004. №3. С. 15-16.
366. Погодаев С.Ф., Гаджиев А.М. Живая масса коров – определяющий потенциал удоев // Зоотехния. 2004. №1. С. 29-31.
367. Подъяблонский С.М., Подлетская Н.Н., Калюжнов В.Г. Использование сапропеля в животноводстве: методические рекомендации. Новосибирск: ВАСХНИЛ Сиб. Отд., 1983. 18 с.
368. Покровский А.Г. Биохимические методы исследования в клинике. М.: Колос, 1969. 394 с.
369. Пономарева М.А. Химический состав и пути использования сапропелей Татарстана: дис. ... докт. хим. наук. Тула. 245 с.
370. Попков Н.А., Фисинин В.И., Егоров И.А. и др. Корма и биологически активные вещества. Минск: Белорусская наука, 2005. 882 с.
371. Попов Н.Ф. Новые данные об особенностях пищеварения и обмена веществ у жвачных // Животноводство. 1962. №12. С. 65-69.
372. Попов А.В., Сенник С.Я., Ковындииков М.С. и др. Основы биологической химии животных с зоотехническим анализом. М.: Колос, 1983. С. 74-84.
373. Пулатов С.Г., Игнатъев А.Д., Нелюбин В.П. Биологические свойства цеолитов // Тр. Узб. Науч.-исслед. вет. Института, 1990. №35. С. 30-33.
374. Пунтус Ф. А. Исследование углеводного и аминокислотного состава гидролизатов гуминовых кислот сапропелей // Проблемы использования сапропелей в народном хозяйстве. Минск: Наука и техника, 1976. С. 122-128.

375. Пунтус Ф.А. Изучение химической природы гуминовых кислот сапропелей БССР: автореф. дис. ... канд. хим. наук., Минск: Ин-т горючих ископаемых МУЛ СССР. 1976. 17 с.
376. Пыхтина Л.А. Повышение эффективности использования кормов при производстве молока и мяса в зоне Среднего Поволжья: автореф. дис. ... докт. с.-х. наук. Нижний Новгород, 2002. 51 с.
377. Ревяко В.А., Пестис В.К. Использование кормовых добавок на основе сапропеля в рационах молодняка крупного рогатого скота // Сельское хозяйство - проблемы и перспективы: сб. науч. тр. Гродно: УО Гродненский ГАУ, 2003. Т.1. С. 193-196.
378. Ревяко В.А., Пестис В.К. Использование кормовых добавок с сапропелем при выращивании молодняка крупного рогатого скота // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: мат. VI междунар. науч.-практ. конф. Горки, 2003. С. 221-224.
379. Ревяко В.А., Пестис В.К., Добрук Е.А. Эффективность использования подкормок с сапропелем в рационах дойных коров // Сельское хозяйство - проблемы и перспективы: сб. науч. тр. Гродно: УО Гродненский ГАУ, 2003. Т.1. С. 196-199.
380. Ревяко В.А. Эффективность использования сапропеля в составе кормовых добавок для молодняка крупного рогатого скота: дис. ... канд. с.-х. наук. Гродно, 2004. 138 с.
381. Рогозина Е.А., Норенкова И.К., Свечина Р.М. и др. Биохимические преобразования гумусового органического вещества современных осадков // ХТТ. 1986. №4. С. 16-23.
382. Родионов В.И., Битюков В.А., Буланкин А.Л. Влияние витаминных препаратов на естественную резистентность // Ветеринария. 1983. №9. С. 61-62.

383. Романенко Л.В., Волгин В.И. Особенности кормления и системы рационов для высокопродуктивных молочных коров // Сельскохозяйственная биология. 2007. №4. С. 20-28.
384. Рябов Н.И. Мясная продуктивность и качество мяса бычков красной степной породы при различной технологии выращивания и откорма: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. Оренбург, 1997. 22 с.
385. Рядчиков В.Г., Дубинина Д.П., Сень Т.А. и др. Оптимизация уровня концентратов в рационе коров в переходный период // Зоотехния. 2012. №1. С. 10-12.
386. Савойский А.Г. Обмен веществ у высокопродуктивных коров // Сб. науч. тр. МВА, 1973. Т.63. С. 28-29.
387. Савченко С., Дрожжачих Д., Савченко П. Организация полноценного кормления коров // Молочное и мясное скотоводство. 2006. №2. С. 22-24.
388. Садовникова Н., Рябчик И. «Левисел СВ Плюс» - основа здоровья кишечника // Животноводство России. 2011. №5. С. 59-60.
389. Салихова М.В., Тарасова Н.Н. Влияние ферментных препаратов на некоторые стороны белкового обмена, рост и развитие молодняка крупного рогатого скота // Применение биологически активных веществ в кормлении сельскохозяйственных животных: сб.тр. Горький, 1979. С. 44-47.
390. Салтанов С.В. Влияние мигугена на использование питательных веществ, энергии рационов и мясную продуктивность бычков симментальской породы: дис. ... канд. с.-х. наук. Оренбург, 1999. 19 с.
391. Самохин В.Т. Профилактика нарушения обмена веществ у животных. М.: Колос, 1981. 143 с.
392. Самохин В.Т., Петров П.Е., Кузнецов Н.И. и др. Нарушения обмена веществ: клиника, диагностика, профилактика // Ветеринария. 1985. №11. С. 17-21.

393. Самохин В.Т. Техногенные микроэлементы в животноводстве // Ветеринария. 1996. №7. С. 43-46.
394. Саратиков А.С., венгеровский А.И. Новые гепатопротекторы природного происхождения // Экспериментальная и клиническая фармакология. 1995. Т.58. №4. С.8-10.
395. Свиридова Т.М., горохова В.И. Кормовая добавка // Авторское свидетельство №16555 445.А1. – 1991. 19 с.
396. Свиридова Т.М., Зеленухин А.Г., Зиленский А.П. и др. Оптимизация энергопротеинового отношения в рационах высокопродуктивных коров // Зоотехния. 2001. №6. С. 10-13.
397. Севастьянова Н.А. Развитие рубцового пищеварения у молодняка жвачных животных // Физиологические и биохимические основы повышения продуктивности с.-х. животных. 1966. Вып.2. С. 222-229.
398. Семенютин В.В., Шевченко И.М., Семенютин С.А. и др. Влияние феррозана на организм нетелей // Зоотехния. 1991. №11. С. 43-46.
399. Сивко А.Н., спивак М.Е. Повышение потребительских качеств говядины за счет введения в рацион бычков минеральных и биологически активных веществ // Стратегия научного обеспечения развития конкурентоспособного производства отечественных продуктов питания высокого качества: мат. Всероссийск. науч.-практ. конф. Волгоград, 2006. Ч.2. С. 185-190.
400. Сидоров М.А., Фёдоров Ю.Н., Савич О.М. Иммунный статус и инфекционные болезни новорожденных телят и поросят // Ветеринария. 2006. №11. С. 56-57.
401. Синещеков А.Д. Кормовая ценность сапропелей. М.: ВИЖ, 1945. 70 с.
402. Синещеков А.Д. Биология питания сельскохозяйственных. М.: ВИЖ, 1965. 198 с.
403. Синещеков А.Д. Физиологические основы применения биостимуляторов в целях повышения эффективности использования кормов // Комплексное

использование биологически активных веществ в кормлении сельскохозяйственных животных. Горки, 1974. С. 32-37.

404. Скопцов В.А. Влияние добавок Мивала на эффективность откорма цыплят-бройлеров // Вестник сельскохозяйственной науки Мордовии. Саранск. 2000. №5. С. 15-30.

405. Славецкий В.Б. Эффективность использования комплексной минерально-витаминной добавки из местных источников сырья в рационах молодняка крупного рогатого скота: дис. ... канд. с.-х. наук. Жодино, 2005. 150 с.

406. Смирнова М.А. Исследование действия сапропеля на некоторые физиологические процессы в животном организме: дис. ... канд. с.-х. наук, Свердловск: ССХИ, 1951. 127 с.

407. Смирнова Ю.Н. Кормление стельных сухостойных и дойных коров. Кострома: Редакция ФГОУ ВПО «КГСХА», 2010. 20 с.

408. Согин В.А., Мишуков В.М. Основа высокой продуктивности // Сборник научных трудов ОГАУ. Оренбург, 2000. Вып.3. С. 128-130.

409. Солдатенков П.Ф. Действие сапропелей на физиологические процессы в животном организме. Ленинград: Наука, 1976. 171 с.

410. Солдатенков Ю.Н., Холманова А.М. Эрготропики – регуляторы обмена веществ и использования кормов сельскохозяйственными животными. М.: Агропромиздат, 1986. 169 с.

412. Солдатенков Ю., Константинов В. Эффективность использования добавки Гувитана в кормлении свиней // Свиноводство. 2002. №5. С. 18-19.

413. Солдатов А.П., Пашкин Е.И. Скрещивание черно-пестрого скота с голштинами // Скотоводство. 1997. №5. С. 10.

414. Солнцев К.М. Повышение качества кормов и их полноценность. Минск: Урожай, 1980. 543 с.

415. Степанова Е. А., Орлов Д.С. Химическая характеристика гуминовых кислот сапропелей // Почвоведение. 1996. №10. С. 186-191.

416. Степанова Е. А. Химические свойства и строение ГК сапропеля: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Москва, 1997. 20с.
417. Стрекозов Н., Чинаров В., Баутина О. Ценовой механизм в развитии молочного скотоводства // Молочное и мясное скотоводство. 2011. №6. С. 2-4.
418. Сударе Н. Удой и сервис-период взаимосвязаны // Животноводство России. 2008. №3. С. 49-51.
419. Сураcинха С. Химический состав и биологическая активность торфяных гуминовых кислот: автореф. дис. ... канд. хим. наук. С-Пб, 2000. 19 с.
420. Тагиров Х., Давлетов Р., Шакиров Р. Продуктивные качества чистопородных и помесных бычков // Молочное и мясное скотоводство. 2007. №3. С. 31-32.
421. Таланов Г.А., Чупахина О.К., Бричко Н.В. Влияние цеолитов и препаратов на их основе на естественную резистентность и продуктивность откормочных цыплят и КРС // Проблемы ветеринарной санитарии и экологии: сб. науч. тр. ВНИИ вет. санитарии, гигиены и экологии. Москва, 1994.Т.94. С. 15-20.
422. Танана Л.А., Климов Н.Н., Коршун С.И. Эффективность использования голштинской породы для улучшения продуктивных качеств скота // Фундаментальные и прикладные проблемы повышения продуктивности с.-х. животных в изменившихся условиях системы хозяйствования и экологии: мат. междунар. науч.- практ. конф., посв. 70-летнему юбилею проф. В.Е. Улитко. Ульяновск, 2005. С. 204-207.
423. Таранов М.Г. Биохимия и продуктивность животных. М.: Колос, 1976. 314 с.
424. Титов В.А. Некоторые медико-биологические аспекты добавления в пищевой рацион цеолитсодержащих пород // Физико-химические и медико-биологические свойства природных цеолитов: сб. науч. тр. Новосибирск,1990. С. 99-103.

425. Тихонов С.Л. Применение биологически активных и пищевых добавок для улучшения потребительских свойств мяса и мясопродуктов: монография. Троицк, 2007. 192 с.
426. Ткачев Е.З., Устин В.В. Пищеварительные и обменные функции желудочно-кишечного тракта при введении в комбикорм природного цеолита // Доклады ВАСХНИЛ. 1985. №3. С. 33-35.
427. Ткаченко А.А. Влияние сапропеля на сердечную деятельность и физиологические процессы в живом организме: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Свердловск, 1965. 21 с.
428. Ткаченко Т. Влияние кормления коров на состав жира в молоке // Молочное и мясное скотоводство. 2003. № 4. С. 31.
429. Ткеев М., Крылова И., Чомаев А. Оценка молочной продуктивности коров // Молочное и мясное скотоводство. 2010. №8. С. 30-31.
430. Тменев И., Цоциев Р., Боцоев З. Тереклит в рационах лактирующих коров // Молочное и мясное скотоводство. 2004. №8. С. 18.
431. Толоконников А.Ю., Тищенко А.В. Кормление сельскохозяйственных животных в промышленном животноводстве. Л.: Колос, 1978. 230 с.
432. Томмэ М.Ф. Методика изучения убойных выходов и мяса. М.: Колос, 1956. 35 с.
433. Тохметов Т.М. Эффективность скармливания стимулятора роста «Доксон М» молодняку крупного рогатого скота на откорме: дис. ... канд. с.-х. наук. Жодино, 1990. 16 с.
434. Тронова Т.М., Сидоренко Г.Н., Джабарова Н.К. и др. Вопросы биологической активности и хранения лечебных сапропелей Сибири для внутрикурортного использования // Вопросы курортологии, физиотерапии и лфк. 1993. №3. С. 61-64.

435. Улитко В.Е., Душкин В.В. Молочная продуктивность, качество молозива и молока высокопродуктивных коров в зависимости от фракционного состава каротина в рационе // Сельскохозяйственная биология. 2002. №2. С.43-50.
436. Улитко В.Е. Балансирование рационов коров, как фактор повышения уровня реализации потенциала их продуктивности и воспроизводительной способности // Фундаментальные и прикладные проблемы повышения продуктивности с.-х. животных в изменившихся условиях системы хозяйствования и экологии: мат. науч.-практ. конф., посв. 70-летнему юбилею В.Е. Улитко. Ульяновск. 2005. С. 12-21.
437. Усманов Ш.Г. Эффективность использования различных алюмосиликатов в рационах бычков молочного периода выращивания: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Троицк, 2005. 20 с.
438. Утижев А. Эффективность использования бентонитовой глины при выращивании и откорме молодняка // Свиноводство. 2003. №6. С. 10-11.
439. Ушкова О.Ю., Лопатина С.А. Использование биологически активных добавок в кормлении коров и экономический эффект от их применения // Сельское, лесное и водное хозяйство. 2014. №2. С. 12
440. Федин А.С. Использование Мивала для оптимизации кремниевого питания животных. Саранск: Издательство Мордовского университета, 1994. 63 с.
441. Федин А. Чем чревато удлинение сервис-периода // Животноводство России. 2011. №5. С. 42-43.
442. Федотов И.Ф. Санитарно-бактериологическая характеристика свежих и отработанных сапропелей Урала и ее значение в лечебной практике // Тр. Свердловского СХИ. Свердловск, 1962. Вып. 10. С. 165-174.
443. Федотов И.Ф. Микробиологическая характеристика некоторых сапропелей Урала // Тез. 2-ой межвуз. науч. конф. по исп-ю сапропеля в сельском хозяйстве. Свердловск, 1966. С. 132-141.

444. Федотов И.Ф. Микрофлора молтаевского сапропеля при хранении его в условиях грязехранилищ лечебных учреждений Свердловской области // Тр. Свердловского СХИ. Свердловск, 1968. Вып. 17. С. 139-144.
445. Фенченко Н.Г., Сиразетдинов Ф.Х. Биологически активные вещества в питании животных. Уфа, 2003. 199 с.
446. Фенченко Н.Г., Сиразетдинов Ф.Х. Пути и методы формирования в онтогенезе высококачественной, сертифицированной мясной продуктивности скота. Уфа: БНИИСХ, 2005. 395 с.
447. Фенченко Н., Хайрулина Н., Хусаинов В. Влияние различных факторов на молочную продуктивность коров // Молочное и мясное скотоводство. 2005. №4. С. 7-9.
448. Фенченко Н., Хайруллина Н., Гафарова Ф. Формирование мясной продуктивности в зависимости от генотипа КРС // Молочное и мясное скотоводство. 2011. 37. С. 19-20.
449. Феофилова Ю., Тафай М., Дрохнер В. Синтез тиамин в рубце коров // Зоотехния. 2004. №10. С. 12-13.
450. Фомичев Ю.П., Зайцева С.А., Нетеча З.А. и др. Профилактика кетоза у высокопродуктивных дойных коров с помощью препарата Мивал-300 // Зоотехния. 2009. №4. С. 13-15.
451. Фомкина О. Сохранность телят: простое решение многогранной проблемы // Скотоводство. Агрорынок на стол ветеринарному врачу. 2013. №1. С. 10-11.
452. Харизов Р.Х. Эффективность использования амидоконцентратной добавки при выращивании и откорме молодняка крупного рогатого скота // Увеличение производства молока и говядины в Башкирии и Татарии: сб. науч. тр. Уфа. 1984. Вып.1. С. 110-115.
453. Харитонов Е.Л., Харитонов Л.В., Сироткина Ю.В. Оптимизация аминокислотного питания высокопродуктивных молочных коров // Проблемы

- кормления сельскохозяйственных животных в современных условиях развития животноводства: мат. науч.-практ. конф. ВИЖ. Дубровицы, 2003. С. 121-123.
454. Харитонов Е.Л., Шишкин В.В., Шкилев Н.П. Оптимизация кормления высокопродуктивных лактирующих коров с учетом отдельных субстратов // Пути повышения эффективности животноводства: сб. науч. тр. Н. Новгород, 2004. С. 136-138.
455. Хасанов В.В., Рыжова Г.Л. Биоантиоксиданты в препаратах природного происхождения // Рац. исполъз. природ, ресурсов Сибири: тезисы докл. науч. конф. Томск. 1989. С. 20.
456. Хейерсон В. Новейшие достижения в питании животных. М.: Агропромиздат, 1985. Вып.4. С.49.
457. Ходасевич А.Л. Формы железа и фосфора в сапропелях и их влияние на эффективность использования сапропелевого сырья: автореф. дис. ... канд. техн. наук. Минск, 1989. 21с.
458. Хохлов Б.Н., Хохлова О.Б. О длительности действия известковистого сапропеля // Интеграция науки и производства в отраслях агропромышленного комплекса: тезисы докладов совещания. Вильнюс, 1984. С. 140-142.
459. Черкаев А.В., Зелепухин А.Г., Левахин В.И. Мясное скотоводство. Оренбург: Издательство ОГУ, 2000. 350 с.
460. Черноградская Н.М., Степанова С.И. Научное обоснование использования сапропеля (озерного ила), цеолита в скотоводстве Крайнего Севера // Успехи современного естествознания. 2010. № 9. С. 196-197.
461. Чомаев А.М. Расчет экономического ущерба, причиняемого бесплодием коров: методические указания. 2011. 25 с.
462. Чугунов А., Слепцов Я., Алексеева Н. и др. Высокоэффективный препарат, повышающий переваримость кормов // Свиноводство. 2002. №5. С.18-19.

463. Чуков С.Н., Талашкина В.Д., Надпорожская М.А. Физиологическая активность ростовых стимуляторов и гуминовых кислот почв // Почвоведение. 1995. №2. С. 169-174.
464. Шабарова Н. Т. Азотистые вещества сапропелей // Тр. лаб. сапропелевых отложений. М.-Л, 1950. Вып. IV. С. 40-47.
465. Шадрин А.М., Лучко Г.В., Стюпин А.Д. Использование пегасина в животноводстве для профилактики заболеваний и повышения продуктивности // Природные цеолиты в народном хозяйстве. Кемерово, 1990. С. 13-56.
466. Шадрин А.М. Гигиеническая оценка природных цеолитов, обоснование эффективности применения их в животноводстве, ветеринарии и охране окружающей среды: автореф. дис. ... докт. вет. наук. Новосибирск, 1996. 48 с.
467. Шадрин А.М. Природные цеолиты Сибири в животноводстве, ветеринарии и охране окружающей среды. Новосибирск, 1998. 114 с.
468. Шалатанов И.С. Факторы, влияющие на обеспеченность жвачных животных витаминами // Зоотехния. 2004. №6. С.15-17.
469. Шалугин Б. Некоторые аспекты развития скотоводства в Костромской области // Молочное и мясное скотоводство. 2006. №4. С. 6-7.
470. Шарафутдинов М.А. Продуктивные качества и биологические особенности молодняка бестужевской породы и ее помесей с симменталами: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Оренбург, 2003. 22 с.
471. Шарифьянов Б.Г., Мамлеев Н.Ш., Логинова З.В. и др. Влияние состава рациона на рубцовое пищеварение жвачных животных // Зоотехния. 2008. №4. С. 15-16.
472. Шевелев Н.С., Мартюшов В.М., Грушкин А.Г. Роль летучих жирных кислот в обмене веществ и энергии у жвачных животных // Известия ТСХА. 2001. №2. С. 160-177.

473. Шевхужев А., Мамбетов М., Бостанов А. Откорм бычков разных генотипов при промышленной технологии // Молочное и мясное скотоводство. 2008. №6. С. 8-10.
474. Шеремет З.И. Пищеварительные и обменные функции желудочно-кишечного канала у крупного рогатого скота // Физиология питания животных: сб. науч. работ ВНИИФБиП с.-х. животных. Боровск, 1953. С. 59-101.
475. Шилов А.И. Мясная продуктивность помесного симментальского скота // Зоотехния. 2005. №2. С. 21-24.
476. Шишкин В.В. Адаптированное кормление высокопродуктивных коров с продуктивностью 8000 кг молока за лактацию: дис. ... канд. с.-х. наук. Н.Новгород, 2005. 24 с.
477. Шкилев Н.П. Система кормопроизводства и кормления при создании молочного стада интенсивного типа в Нечерноземной зоне России: дис. ... канд. с.-х. наук. Н.Новгород, 2007. 48 с.
478. Шкрылев А., Васильева Э., Нарижный А. и др. Использование экологически чистого препарата САПРОСОМ для повышения продуктивности свиней // Свиноводство. 2004. №5. С. 16-17.
479. Шляпников Д.С., Демчук И.Г., Окунер П.В. Минеральные компоненты донных отложений озер Урала. Свердловск, 1990. 100 с.
480. Шмаков П.Ф. Влияние уровня кормления ремонтных телок и нетелей черно-пестрой породы на рост, развитие и продуктивность коров // Достижения и актуальные проблемы животноводства Западной Сибири: сб. науч. тр. Омск: Издательство ОмГАУ, 2000. С. 110-117.
481. Шуварики А.С., Лисенков А.А. Технология хранения, переработки и стандартизации продукции животноводства. М.: ФГОУ ВПО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева, 2008. 606 с.
482. Шундулаев Р., Савенко Н. Сбалансированное кормление при выращивании коров // Молочное и мясное скотоводство. 2004. №8. С.14-16.

483. Щербаков М.В. Воспроизводительная способность голштинизированных коров-первотелок различного происхождения // Молодежь Зауралья третьему тысячелетию: мат. науч.-практ. конф. Курган, 2000. С. 27-28.
484. Якимов А.В. Организация научно-обоснованного кормления животных в Татарстане // Зоотехния. 2004. №4. С. 2-4.
485. Яковлев В.В. Биологическое обоснование потребности в кремнии молодняка КРС: автореф. дис. ...канд. с.-х. наук. Саранск, 1990. 21 с.
486. Янович Д.В., Сергиенко А.И., Тимофеев Б.А. Изучение токсических свойств природных цеолитов Сокирницкого месторождения // Использование природных цеолитов в сельском хозяйстве. Новосибирск, 1991. №2.- С.134-137.
487. Ярмоц Г.А. Научно-практическое обоснование минерального питания высокопродуктивного молочного скота в условиях Северного Зауралья: дисс. ... докт. с.-х. наук. Тюмень, 2014. 309 с.
488. Ярмоц Г.А., Ярмоц Л.П. Минеральная питательность кормов в условиях северного Зауралья // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2015. №4. С. 59-66.
489. Ярмоц Л.П., Ярмоц Г.А. Повышение эффективности производства молока при использовании в рационах коров новых кормовых добавок // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2015. №9. С. 34-40.
490. Яхонтов П.И. Физиология лактации с.-х. животных. М.: Колос, 1974. 274 с.
491. Bagg I.G., Crieve D.C. Effect of protein onfnolstein heifer calves from 2 to 10 months // I. Dairy Sci, 1985. №11. Vol. 68. P.29-39.
492. Back G., Grieve D. Minerals for dairy caftie – Minirsiry of Agr.And.Food // I. Dairy Sci, 1974. №410/52. P.1-3.
493. Bielak F. Mandecki Przydatnosc technologiczna mleka krow // Roczn. nauk. Zootechn. Krakow, 1997. T. 24. P. 59-71.
494. Buenfeid V. Die Mineralis toffder Milch kune // Mitt.IZG. 1974. B.43. P.75-83.

495. Dawson R. The mineral requirements of dairy cattle // *Agro in.* 1973. №1 ri. Vol.48. P.8.
496. Edwards Y.S., Bartley E.E. Effect of dietary protein concentration on lactating cows // *Dairy Sci.* 1985. V.63. №2. P. 243-248.
497. Gordon F.Y. The effect of protein content of the supplement for dairy cows with access at libitum to high digestibility // *Wiltedgrasssilage.* 1985. V.28. №2. P. 183-189.
498. Gunter K.D. Zum Einsatz von Zeolith-Mineralien in der Schweine- und Geflügelernährung // *Schweinezt.* 1990. V.15. №5. P. 15-19.
499. Grabowski R., Grodzki H. The effect of two- and three-breed crosses on milk performance of primiparous cows // *Genet. Pol.* 1991. Vol.32. P. 119-124.
500. Cohen R. Phosphorus nutrition of beef cattle. The use of faecal and blood phosphorus for the estimation of phosphorus intake // *Australian J. of Exper. Agr. and Anim Husbandry.* 1974. 516 p.
501. Clay A.B., Satter L.D. Milk production response to dietary protein and methionine hydroxy analog // *Dairy Sci.* 1989. V.62. Suppl 1. P. 75-76.
502. Claypool D.W., Paugbom M.C., Adams H.P. Effect of dietary protein on high-producing dairy cows in early lactation // *Dairy Sci.* 1986. V.63. №5. P. 833-837.
503. Castro M., Elias A. Effect of the inclusion of zeolite in final sows' diets – based diets on the performance of growing pigs // *Journal of Agricultural Science.* 1978. V. 12. P. 69-75.
504. Coulon I.B., Capel L.P. A note on effect of forage type on the yield, chemical composition and clotting properties of milk // *Animal Production.* 1993. P. 495-499.
505. Flachowsky G., Richter G. Avoparein (Abovotan) ein wirksames Leistungsförderer in der Rindermast. 1991. Vol. 16. №3. P. 27-31.
506. Istass L., Hanzen C., Chapaux P. Etude de l'influence de facteurs alimentaires, sanitaires ou d'exploitation sur la production laitière et les performances de

- reproduction du betail laitier. Methodologie et resultants // Ann. Med. veter. 1990. T. 134. №1. P. 27-33.
507. Orskov E.R. Physiological conditioning in ruminants and its practical implications // World Anim.Rev. 1975. V. 16. P. 31-36.
508. Zmuolzki I., Brathon G., Womac C. Low dose lead elects in calves feol a whole vilk diet // I. Dairy Sci. 1985. P. 612.
509. Vrzgula L., Bartko P. Naturel zeoolite (clinoptilolite) in the prevention and therspy of calf diarrhea of a alimentary etiologi // NewDevelop. ZeoliteSci. andTechnol. Tokyo. 1989. №4. P. 365.
510. Holter Y., Byrneet Y., Schwab C. Crude protein for high milk production // J DuirySli. 1982. V.65. №7. P. 1175-1188.
511. Youznet M., Renionf B. Response of dairy cowsof protein level in earli lactation // Livestock Product Sei. 1988. V.8. №1. P.21-35.
512. Leach E.M. Broilers chicks fed low talcum diets. Influence of zeolite on growth rate and parameters of bon metabolism // Poultry Sci. 1990. V.69. №9. P. 1539-1543.
513. Niimi N. Effect of Moisture Content on the Fermentation and the Intake by Breeding Japanese Black Cattle of Silages Made from Tropical Grasses // Grassland Sc. 2007. Vol. 53. №3. P. 183-188.
514. Левченко В.І., Кондрахін І.П., Санюк В.В. Внутрішні хвороби високопродуктивних корів: методичні рекомендації. Та ін.-Біла Церква, 2007. 64 с.
515. Pestis W. Wplyw sapropelowego dodatku paszowego na mlecznosc krow // Annals of Warsaw Agricultural University. Animal Science. Warsaw, 2003. №39. S.43-48.
516. Pestis W. Wykorzystanie sapropelewego dodatku pasyowego w zywieinin swin // Annals of Warsaw Agricultural University. Animal Science. Warsaw, 2001. S.242-250.

517. Pestis W. Wykorzystanie spropelu do zywienia bydla // Annals of Warsaw Agricultural University. Animal Science. Warsaw, 2001. S. 236-242.
518. Molossini K., Bovolenta S., Piras Dalla Rosa M. Effect of diet and breed on milk composition and rennet coagulation properties // Ann. Zootechn. 1996. Vol.45. №1. P. 29-40.
519. Poullain B., Houpert J., Siest G. Physiological conditioning in ruminants and its practical implications // Nutr. And Metab. 1977. V.21. №5. P. 173-178.
520. Smith J.V. Structural classification of zeolites // Mineralogical Magazine. 1963. №1. P. 281-290
521. Piper T.J., Posner A.M. On the amino acids found in humic acid // Soil. Sci.- 1968. V. 106. №3. P. 188-192.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Приложение 1

Летний рацион кормления дойных коров массой 600 кг и среднесуточным удоем 16 кг

Показатель	Норма	Зеленая масса	Сено злаковых культур	Дерть зерновых	Патока	Итого	Баланс
кг		37,10	4,20	3,50	0,70		
ЭКЕ	16,60	10,39	2,86	3,78	0,66	17,69	1,09
ОЭ, МДж	166,00	103,88	28,56	37,80	6,58	176,82	10,82
Сухое вещество, кг	18,20	11,54	3,49	2,98	0,56	18,57	0,37
Сырой протеин, г	2 260,00	1 558,20	411,60	465,50	69,30	2 504,60	244,60
Переваримый протеин, г	1 490,00	1 038,80	247,80	371,00	42,00	1 699,60	209,60
Сырая клетчатка, г	4 550,00	3 635,80	1 121,40	59,50	-	4 816,70	266,70
Крахмал, г	1 935,00	230,02	33,60	1 802,50	-	2 066,12	131,12
Сахар, г	1 290,00	742,00	142,80	70,00	380,10	1 334,90	44,90
Сырой жир, г	455,00	408,10	100,80	70,00	-	578,90	123,90
Кальций, г	102,00	66,78	21,84	2,80	2,24	94,86	-7,14
Фосфор, г	72,00	18,55	7,56	12,60	0,14	72,85	0,85
Кобальт, мг	9,90	7,42	1,68	0,35	0,42	9,87	-0,03
Марганец, мг	845,00	-	352,80	162,40	17,22	532,42	-312,58

В рацион введена соль поваренная 102 г, мел 40 г, динатрийфосфат 170 г

1. Структура рациона, %: грубые корма - 16,17; сочные корма - 58,73; концентрированные корма - 25,10.

2. Тип кормления – травяной.

3. Уровень кормления 2,95, при норме 2,77.

4. Количество сухого вещества на 100 кг живой массы 3,1, при норме 3,03 кг.

5. Концентрация обменной энергии 9,52, при норме 9,12 МДж.

6. Уровень сырой клетчатки в сухом веществе 25,94, при норме 25%.

7. Сахаро-протеиновое отношение 0,79, при норме 0,87.

8. Количество переваримого протеина на ЭКЕ 96,08 при норме 89,76 г.

9. Отношение кальция к фосфору 1,3, при норме 1,4.

Рацион сухостойных коров массой 600 кг с плановым удоем 5000 кг

Показатель	Норма	Сено костре- цовое	Силос подсол- нечни- ковый	Дерть зерно- вых	Жмых подсол- нечни- ковый	Патока	Итого	Баланс
кг		7,90	9,60	2,30	1,00	1,20		
ЭКЕ	12,50	5,37	2,02	2,48	1,04	1,13	12,04	-0,46
ОЭ, МДж	125,00	53,72	20,16	24,84	10,40	11,28	120,40	-4,60
Сухое вещество, кг	12,50	6,56	2,40	1,96	0,90	0,96	12,78	0,28
Сырой протеин, г	1 810,00	774,20	220,80	305,90	405,00	118,80	1 824,70	14,70
Переваримый протеин, г	1 175,00	466,10	144,00	243,80	324,00	72,00	1 249,90	74,90
Сырая клетчатка, г	2 900,00	2 109,30	796,80	39,10	129,00	-	3 074,20	174,20
Крахмал, г	1 270,00	63,20	67,20	1 184,50	25,00	-	1 339,90	69,90
Сахар, г	1 000,00	268,60	38,40	46,00	62,60	651,60	1 067,20	67,20
Сырой жир, г	365,00	189,60	124,80	46,00	-	-	360,40	-4,60
Кальций, г	100,00	41,08	34,56	1,84	5,90	3,84	87,22	-12,78
Фосфор, г	65,00	14,22	15,36	8,28	12,90	0,24	51,00	-14,00
Кобальт, мг	7,50	3,16	0,96	0,23	0,19	0,72	5,26	-2,24
Марганец, мг	535,00	663,60	387,84	106,72	37,90	29,52	1 225,58	690,58

В рацион дополнительно вводили 70 г поваренной соли.

1. Структура рациона, %: грубые корма - 44,60; сочные корма - 16,78; концентрированные корма - 38,62.
2. Тип кормления - сено-концентратный.
3. Уровень кормления 2,41 при норме 2,50.
4. Количество сухого вещества на 100 кг живой массы 2,56, при норме 2,50 кг.
5. Концентрация обменной энергии 9,42, при норме 10,00.
6. Уровень сырой клетчатки в сухом веществе 24,05 при норме 23,20%.
7. Сахаро-протеиновое отношение 0,85, при норме 0,85.
8. Количество переваримого протеина на ЭКЕ 103,81, при норме 94,00 г.
9. Отношение кальция к фосфору 1,71, при норме 1,54.
10. Отношение крахмала к сахару 1,26, при норме 1,27.

Приложение 3

Рацион кормления молодняка КРС, возраст 6 месяцев,
живая масса 171,4 – 172,5 кг

Показатель	Норма	Сено кострецовое	Силос подсолне- чниковый	Дерть зерновы х	Жмых подсолне- чниковый	Патока	Итого	Баланс
кг		1,70	2,80	1,15	0,80	0,60		
ЭКЕ	5,20	1,16	0,59	1,24	0,83	0,56	4,38	-0,82
ОЭ, МДж	52,00	11,56	5,88	12,42	8,32	5,64	43,82	-8,18
Сухое вещество, кг	4,50	1,41	0,70	0,98	0,72	0,48	4,29	-0,21
Сырой протеин, г	759,00	166,60	64,40	152,95	324,00	59,40	767,35	8,35
Переваримы й протеин, г	588,00	100,30	42,00	121,90	259,20	36,00	559,40	-28,60
Сырая клетчатка, г	765,00	453,90	232,40	19,55	103,20	-	809,05	44,05
Крахмал, г	596,00	13,60	19,60	592,25	20,00	-	645,45	49,45
Сахар, г	457,00	57,80	11,20	23,00	50,08	325,80	467,88	10,88
Сырой жир. г	311,00	40,80	36,40	23,00	-	-	100,20	-210,80
Соль поваренная, г	29,00	-	-	-	-	-	-	1,00
Кальций, г	40,00	8,84	10,08	0,92	4,72	1,92	26,48	-13,52
Фосфор, г	29,00	3,06	4,48	4,14	10,32	0,12	22,12	-6,88
Кобальт, мг	4,30	0,68	0,28	0,12	0,15	0,36	1,59	-2,71
Марганец, мг	270,00	142,80	113,12	53,36	30,32	14,76	354,36	84,36

1. Структура рациона, %: грубые корма - 26,48; сочные корма - 13,47; концентрированные корма - 60,05.
2. Тип кормления – концентратный.
3. Уровень кормления 2,52 при норме 3,04.
4. Количество сухого вещества на 100 кг живой массы 2,46, при норме 2,63 кг.
5. Концентрация обменной энергии 10,25, при норме 11,56 МДж.
6. Уровень сырой клетчатки в сухом веществе 18,58, при норме 17%.
7. Сахаро-протеиновое отношение 0,84 при норме 0,78.
8. Количество переваримого протеина на ЭКЕ 129,79 при норме 113,08 г.
9. Отношение кальция к фосфору 1,2 при норме 1,4.

Рацион кормления молодняка КРС, возраст 9 месяцев,
живая масса 225,8 – 249,6 кг

Показатель	Норма	Сено костре- цовое	Силос подсолне- чниковый	Дерть зерно- вых	Жмых подсолне- чниковый	Патока	Итого	Баланс
кг		2,50	9,60	1,30	0,38	0,40		
ЭЖЕ	5,90	1,70	2,02	1,40	0,40	0,38	5,90	-
ОЭ, МДж	59,00	17,00	20,16	14,04	3,95	3,76	58,91	-0,09
Сухое вещество, кг	6,40	2,08	2,40	1,11	0,34	0,32	6,25	-0,15
Сырой протеин, г	800,00	245,00	220,80	172,90	153,90	39,60	832,20	32,20
Переваримый протеин, г	525,00	147,50	144,00	137,80	123,12	24,00	576,42	51,42
Сырая клетчатка, г	1 570,0 0	667,50	796,80	22,10	49,02	-	1 535,4 2	-34,58
Крахмал, г	768,00	20,00	67,20	669,50	9,50	-	766,20	-1,80
Сахар, г	390,00	85,00	38,40	26,00	23,79	217,20	390,39	0,39
Сырой жир. г	180,00	60,00	124,80	26,00	-	-	210,80	30,80
Соль поваренная, г	31,00	-	-	-	-	-	-	1,00
Кальций, г	36,00	13,00	34,56	1,04	2,24	1,28	52,12	16,12
Фосфор, г	26,00	4,50	15,36	4,68	4,90	0,08	29,52	3,52
Кобальт, мг	5,10	1,00	0,96	0,13	0,07	0,24	2,40	-2,70
Марганец, мг	320,00	210,00	387,84	60,32	14,40	9,84	682,40	362,40

1. Структура рациона, %: грубые корма - 28,81; сочные корма - 34,24; концентрированные корма - 36,95.
2. Тип кормления - концентратно-силосный.
3. Уровень кормления 2,46 при норме 2,46.
4. Количество сухого вещества на 100 кг живой массы 2,6 при норме 2,67 кг.
5. Концентрация обменной энергии 9,43 при норме 9,22 МДж.
6. Уровень сырой клетчатки в сухом веществе 24,57, при норме 24,53%.
7. Сахаро-протеиновое отношение 0,68 при норме 0,74.
8. Количество переваримого протеина на ЭЖЕ 97,7, при норме 88,98 г.
9. Отношение кальция к фосфору 1,8 при норме 1,4.

Приложение 5

Рацион кормления молодняка КРС, возраст 12 месяцев,
живая масса 295,1 – 338,9 кг

Показатель	Норма	Сено костре- цовое	Силос подсолне- чниковый	Дерть зерно- вых	Жмых подсолне- чниковый	Патока	Итого	Баланс
кг		2,90	10,60	1,40	0,30	0,40		
ЭКЕ	6,30	1,97	2,23	1,51	0,31	0,38	6,40	0,10
ОЭ, МДж	63,00	19,72	22,26	15,12	3,12	3,76	63,98	0,98
Сухое вещество, кг	6,80	2,41	2,65	1,19	0,27	0,32	6,84	0,04
Сырой протеин, г	820,00	284,20	243,80	186,20	121,50	39,60	875,30	55,30
Переваримый протеин, г	560,00	171,10	159,00	148,40	97,20	24,00	599,70	39,70
Сырая клетчатка, г	1 700,00	774,30	879,80	23,80	38,70	-	1 716,6 0	16,60
Крахмал, г	813,00	23,20	74,20	721,00	7,50	-	825,90	12,90
Сахар, г	398,00	98,60	42,40	28,00	18,78	217,20	404,98	6,98
Сырой жир, г	194,00	69,60	137,80	28,00	-	-	235,40	41,40
Соль поваренная, г	34,00	-	-	-	-	-	-	1,00
Кальций, г	39,00	15,08	38,16	1,12	1,77	1,28	57,41	18,41
Фосфор, г	28,00	5,22	16,96	5,04	3,87	0,08	31,17	3,17
Кобальт, мг	5,40	1,16	1,06	0,14	0,06	0,24	2,66	-2,74
Марганец, мг	340,00	243,60	428,24	64,96	11,37	9,84	758,01	418,01

1. Структура рациона, %: грубые корма - 30,78; сочные корма - 34,84; концентрированные корма - 34,38.
2. Тип кормления - концентратно-силосный.
3. Уровень кормления 1,99, при норме 1,96.
4. Количество сухого вещества на 100 кг живой массы 2,13 при норме 2,12 кг.
5. Концентрация обменной энергии 9,35 при норме 9,26 МДж.
6. Уровень сырой клетчатки в сухом веществе 25,1 при норме 25%.
7. Сахаро-протеиновое отношение 0,68 при норме 0,71.
8. Количество переваримого протеина на ЭКЕ 93,7 при норме 88,89 г.
9. Отношение кальция к фосфору 1,8, при норме 1,4.

Рацион кормления молодняка КРС, возраст 15 месяцев,
живая масса 372,6 – 429,5 кг

Показатель	Норма	Сено костре- цовое	Дерть зерновых	Зеленая масса	Итого	Баланс
кг		1,40	1,70	13,50		
ЭКЕ	7,00	0,95	1,84	4,19	6,98	-0,02
ОЭ, МДж	70,00	9,52	18,36	41,85	69,73	-0,27
Сухое вещество, кг	7,70	1,16	1,45	4,78	7,39	-0,31
Сырой протеин, г	920,00	137,20	226,10	634,50	997,80	77,80
Переваримый протеин, г	605,00	82,60	180,20	405,00	667,80	62,80
Сырая клетчатка, г	2 090,00	373,80	28,90	1 363,50	1 766,20	-323,80
Крахмал, г	980,00	11,20	875,50	95,85	982,55	2,55
Сахар, г	416,00	47,60	34,00	310,50	392,10	-23,90
Сырой жир, г	230,00	33,60	34,00	175,50	243,10	13,10
Соль поваренная, г	40,00	-	-	-	-	1,00
Кальций, г	47,00	7,28	1,36	20,25	28,89	-18,11
Фосфор, г	33,00	2,52	6,12	10,80	19,44	-13,56
Кобальт, мг	6,20	0,56	0,17	-	0,73	-5,47
Марганец, мг	385,00	117,60	78,88	182,25	378,73	-6,27

1. Структура рациона, %: грубые корма - 13,61; сочные корма - 60,03; концентрированные корма - 26,36.
2. Тип кормления – травянистый.
3. Уровень кормления 1,73 при норме 1,73.
4. Количество сухого вещества на 100 кг живой массы 1,83 при норме 1,91 кг.
5. Концентрация обменной энергии 9,44 при норме 9,09 МДж.
6. Уровень сырой клетчатки в сухом веществе 23,9 при норме 27,14%.
7. Сахаро-протеиновое отношение 0,59 при норме 0,69.
8. Количество переваримого протеина на ЭКЕ 95,67, при норме 86,43 г.
9. Отношение кальция к фосфору 1,5 при норме 1,4.

Рацион кормления молодняка КРС, возраст 18 месяцев,
живая масса 501,1 – 542,0 кг

Показатель	Норма	Сено костре- цовое	Дерть зерновых	Зеленая масса	Итого	Баланс
кг		4,90	2,00	5,60		
ЭЖЕ	7,40	3,33	2,16	1,74	7,23	-0,17
ОЭ, МДж	74,00	33,32	21,60	17,36	72,28	-1,72
Сухое вещество, кг	8,20	4,07	1,70	1,98	7,75	-0,45
Сырой протеин, г	965,00	480,20	266,00	263,20	1 009,40	44,40
Переваримый протеин, г	632,00	289,10	212,00	168,00	669,10	37,10
Сырая клетчатка, г	2 370,00	1 308,30	34,00	565,60	1 907,90	-462,10
Крахмал, г	1 066,00	39,20	1 030,00	39,76	1 108,96	42,96
Сахар, г	430,00	166,60	40,00	128,80	335,40	-94,60
Сырой жир, г	240,00	117,60	40,00	72,80	230,40	-9,60
Соль поваренная, г	42,00	-	-	-	-	-42,00
Кальций, г	50,00	25,48	1,60	8,40	35,48	-14,52
Фосфор, г	35,00	8,82	7,20	4,48	20,50	-14,50
Кобальт, мг	6,60	1,96	0,20	-	2,16	-4,44
Марганец, мг	410,00	411,60	92,80	75,60	580,00	170,00

1. Структура рациона, %: грубые корма - 46,06; сочные корма - 24,07; концентрированные корма - 29,88.
2. Тип кормления - сеной.
3. Уровень кормления 1,38 при норме 1,41.
4. Количество сухого вещества на 100 кг живой массы 1,48 при норме 1,56 кг.
5. Концентрация обменной энергии 9,33 при норме 9,02 МДж.
6. Уровень сырой клетчатки в сухом веществе 24,62 при норме 28,9%.
7. Сахаро-протеиновое отношение 0,5 при норме 0,68.
8. Количество переваримого протеина на ЭЖЕ 92,54 при норме 85,41 г.
9. Отношение кальция к фосфору 1,7 при норме 1,4.

УТВЕРЖДАЮ
 Ректор УГАВМ

 В.Г. Литовченко
 «20» 09 2012 г

УТВЕРЖДАЮ
 Директор ООО «Ясные Поляны»

 А.П. Горток
 «20» 09 2012 г

АКТ

о проведении исследований по теме:

«Использование сапропеля и сапроверма «Энергия Еткуля» в рационах крупного рогатого скота»

Мы, комиссия в составе главного зоотехника ООО «Ясные Поляны» Ивановой Н.А., доктора сельскохозяйственных наук, профессора ФГБОУ ВПО «Уральская государственная академия ветеринарной медицины» Горелик О.В., кандидата сельскохозяйственных наук, доцента Быковой О.А., аспиранта Судгаймер Н.Н., составили настоящий акт в том, что в период с 2009 по 2012 гг. на базе

ООО «Ясные Поляны» были проведены исследования, направленные на совершенствование продуктивных и технологических качеств крупного рогатого скота.

При проведении исследований были изучены следующие вопросы:

1. Молочная продуктивность коров, сохранность, рост и развитие телят при включении в рацион сапропеля и сапроверма «Энергия Еткуля».
2. Влияние сапропеля и сапроверма «Энергия Еткуля» на рост, развитие и мясную продуктивность молодняка крупного рогатого скота комбинированного направления продуктивности.
3. Воспроизводительная способность коров молочного и комбинированного направления продуктивности.

Введение в состав рациона сапропеля и сапроверма «Энергия Еткуля» позволило получить следующие результаты:

1. Повысить молочную продуктивность на 9,3 – 25,9%.
2. Повысить живую массу молодняка на 12,6 – 16,9%, убойный выход – на 1,3 – 2,2%, индекс мясности – на 2,7 - 6,1%.
3. Повысить биологическую ценность молока и говядины.
4. Повысить воспроизводительную способность коров (снизить индекс осеменения на 16,4 – 20,6%, сократить продолжительность сервис-периода на 9,31 – 16,28%, коэффициент воспроизводительной способности на 5-7%).
5. Повысить рентабельность производства молока на 7-26%.
6. Повысить рентабельность производства говядины на 5,4 – 13,9%.

Подписи членов комиссии:

Главный зоотехник ООО «Ясные поляны»  Н.А. Иванова

Доктор с.-х. наук, профессор  О.В. Горелик

Исполнители:

 О.А. Быкова

 Н.Н. Судгаймер

20.09.2012 г.



УТВЕРЖДАЮ

Ректор УИ АВМ

В.Г. Литовченко

20 13 г



УТВЕРЖДАЮ

Директор ООО «Заря»

А.А. Левченко

20 13 г

АКТ

**о внедрении результатов научно-исследовательской работы соискателя
Быковой О.А. и аспиранта Судгаймер Н.Н.**

В ООО «Заря» соискателем Быковой О.А. и аспирантом Судгаймер Н.Н. внедрено использование сапропеля озера Оренбург Еткульского района Челябинской области и сапроверма в составе рациона для лактирующих, сухостойных коров и молодняка крупного рогатого скота.

В результате внедрения сапропеля в дозировке 0,75 г и сапроверма – 0,95 г на кг живой массы на голову в сутки в составе рациона для лактирующих коров повысилась их молочная продуктивность на 9,1 – 17,3 %, снизились затраты кормов на производство 1 кг молока на 6,2 – 9,7 %, повысилась рентабельность производства молока на 7,5 – 11,8 %.

В результате внедрения сапропеля в дозировке 0,75 г и сапроверма – 0,95 г на кг живой массы на голову в сутки в составе рациона для сухостойных коров повысилась сохранность молодняка на 1,1 – 2,3 %, последующая молочная продуктивность увеличилась на 10,2 – 17,9 %, снизились затраты кормов на производство 1 кг молока на 5,9 – 9,5 %, повысилась рентабельность производства молока на 7,1 – 11,3 %.

В результате внедрения сапропеля и сапроверма в составе рациона для молодняка крупного рогатого скота в этих же дозировках повысилась продуктивность на 3,7 – 6,9 %, снизились затраты кормов на 1 кг прироста живой массы на 3,1 – 5,0 %, повысилась рентабельность производства говядины на 5,4 – 13,9 %.

Главный зоотехник ООО «Заря»

А.И. Трошкин

Исполнители:

О.А. Быкова

Н.Н. Судгаймер

