

ФГБОУ ВПО «ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
СЕВЕРНОГО ЗАУРАЛЬЯ»

На правах рукописи

ИВАНОВА
Анна Сергеевна

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРЕПАРАТОВ ЦИНКА И МЕДИ В КОРМЛЕНИИ
ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ В ПЕРИОД РАЗДОЯ**

06.02.08 – кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных животных
и технология кормов

Диссертация на соискание ученой степени кандидата
сельскохозяйственных наук

Научный руководитель - доктор
сельскохозяйственных наук, профессор
Ярмоц Людмила Петровна

Барнаул – 2014

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	7
1.1 Основы полноценного кормления высокопродуктивных коров.....	7
1.2 Пути повышения минеральной питательности рационов.....	18
1.2.1 Использование премиксов в кормлении высокопродуктивных коров.....	30
1.2.2 Использование природных минеральных добавок в кормлении животных.....	35
1.2.3 Использование хелатных соединений в кормлении животных.....	39
2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ.....	45
3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	49
3.1 Питательность и минеральный состав кормов используемых в кормлении лактирующих коров.....	49
3.2 Использование неорганических и органических солей меди и цинка в кормлении лактирующих коров.....	52
3.2.1 Кормление коров.....	53
3.2.2 Молочная продуктивность и химический состав молока за период раздоя.....	61
3.2.3 Переваримость питательных веществ и использование энергии рационов.....	66
3.2.4 Баланс азота, кальция и фосфора у коров.....	72
3.2.5 Морфологические и биохимические показатели крови коров.....	77
3.3 Экономическая эффективность проведенных исследований.....	82
4 ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ АПРОБАЦИЯ.....	84
5 ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	86
ВЫВОДЫ.....	93
ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВУ.....	94
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	95
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	115

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Во всем мире скотоводство одна из ведущих отраслей сельского хозяйства. В России за последние 10-15 лет произошло значительное уменьшение поголовья крупного рогатого скота. В связи с этим для сохранения поголовья, увеличения продуктивности и рентабельности производства специалисты занимаются решением проблемы полноценного сбалансированного кормления животных. Полноценное кормление возможно осуществить лишь при соблюдении требований современных детализированных норм кормления сельскохозяйственных животных (Л.В. Топорова, Д.А Трухин, 2011; Л. Гамко, 2012).

Ученые во всем мире постоянно изучают болезни обмена веществ высокопродуктивных животных: белкового, углеводного, липидного, витаминного и минерального. По мнению большинства, среди причин такой патологии, а также снижения продуктивности животных на первом месте стоит несбалансированное кормление (Л.В. Топорова и др., 2010; А.В. Архипов и др., 2010). Высокопродуктивные коровы заметно реагируют на недостаточное и некачественное кормление, и часто даже незначительное отклонение в питании вызывает снижение продуктивности. Поэтому рационы должны быть сбалансированы по всем основным питательным и биологически активным веществам с использованием высокоэффективных специальных добавок (В.Н. Заяц и др., 2009).

Благодаря естественным препаратам в последние два десятка лет заметна тенденция увеличения продуктивности животных. Одним из таких препаратов являются Биоплексы – органические комплексы микроэлементов с аминокислотами и пептидами. Преимущество Биоплексов было неоднократно показано в научно-практических испытаниях на свиньях и птице. Препараты с органическими формами цинка и меди наиболее приемлемы, но недостаточно изучены (В. Надеев и др., 2012). В этой связи, в вопросах минерального питания исследования по изучению обеспеченности цинком и ме-

дью жвачных животных с учетом продуктивных и породных особенностей, а также зональных условий кормопроизводства, имеют научное и практическое значение и определяют актуальность проведенных исследований.

Работа выполнена в соответствии с планом научных исследований кафедры кормления и разведения сельскохозяйственных животных ФГБОУ ВПО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья» (номер государственной регистрации 0120.050.3976).

Цель и задачи исследований. Целью исследований являлось сравнительное изучение влияния скармливания микроэлементов цинка и меди в форме Биоплексов и неорганических солей в рационах коров в период раздоя.

В задачи исследований входило:

- исследовать минеральный состав и питательность кормов;
- определить влияние цинка и меди в минеральной форме и форме Биоплексов на молочную продуктивность и химический состав молока;
- изучить влияние скармливания различных форм цинка и меди на переваримость питательных веществ и обмен энергии;
- установить влияние препаратов цинка и меди на обмен азота, кальция и фосфора в организме коров;
- изучить морфологические и биохимические показатели крови коров при использовании в рационах минеральных и органических форм цинка и меди;
- определить экономические показатели производства молока с использованием препаратов цинка и меди в рационах коров.

Научная новизна. Разработаны и научно обоснованы рационы для высокопродуктивных коров в период раздоя с введением в их состав микроэлементов цинка и меди в органической форме в виде Биоплексов и неорганической форме в виде сернокислых солей.

Установлено положительное влияние препаратов цинка и меди на переваримость питательных веществ рационов, энергетический, азотистый и

минеральный обмен. Изучены биохимические и морфологические показатели крови и молочная продуктивность животных. Определены экономические показатели применения микроэлементов цинка и меди в кормлении коров.

Практическая значимость работы. В производственных условиях доказана эффективность использования органических форм цинка и меди в рационах коров в период раздоя. Применение Биоплексов Цинка и Меди в рационах коров в период раздоя позволило повысить молочную продуктивность на 11,20%. Рационы коров, сбалансированные по цинку и меди, позволили на 11,50% снизить себестоимость производства молока и на 12,97% повысить рентабельность по сравнению с аналогами контрольной группы.

Основные положения, выносимые на защиту:

- результаты исследований минерального состава кормов свидетельствуют о недостатке микроэлементов;
- скармливание препаратов цинка и меди положительно влияет на переваримость и использование питательных веществ рационами коровами;
- используемые добавки повышают молочную продуктивность и улучшают химический состав молока;
- применение препаратов цинка и меди способствуют улучшению обмена энергии, азота, кальция и фосфора в организме коров, и лучшему использованию их на продукцию;
- изучаемые добавки нормализуют морфологический и биохимический состав крови животных;
- введение препаратов цинка и меди повышают экономическую эффективность производства молока.

Реализация результатов работы. Результаты научных исследований внедрены в ФГУП «Учхоз» Тюменской ГСХА» и ООО «Эвика-Агро» Исетского района, и применяются в учебном процессе ФГБОУ ВПО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

Апробация работы. Основные положения диссертационной работы доложены, обсуждены и получили положительную оценку на международной научно-практической конференции «Совершенствование и внедрение современных технологий получения, переработки продукции животноводства и растениеводства» (Троицк, 2011), Всероссийской научно-практической конференции «Инновационные идеи молодых исследователей для АПК России» (Пенза, 2012), Всероссийской научно-практической конференции «Аграрная наука в XXI веке: проблемы и перспективы» (Саратов, 2012), международной научно-практической конференции «Аграрная наука – основа успешного развития АПК и сохранения экосистем» (Волгоград, 2012), международной научно-практической конференции «Аграрные регионы: тенденции и механизмы развития» (Курган, 2012), международной научно-практической конференции «Аграрная наука – сельскому хозяйству» (Барнаул, 2013), научно-практической конференции молодых ученых «Инновационное развитие АПК Северного Зауралья» (Тюмень, 2013).

Публикация результатов исследований. По материалам исследований опубликовано 10 работ, которые отражают основное содержание диссертации, в том числе 3 – в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК РФ.

Структура и объем работы. Диссертационная работа изложена на 123 страницах компьютерного текста, в том числе текстовая часть 94 страницы, состоит из введения, обзора литературы, описания материала и методов исследований, результатов исследований, их обсуждения, производственной апробации, выводов и предложения производству, библиографического списка, включающего 187 источников, из них - 13 зарубежных. Работа иллюстрирована 17 таблицами, 3 рисунками и 8 приложениями.

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Основы полноценного кормления высокопродуктивных коров

Главной задачей отрасли животноводства является повышение уровня его продуктивности и сохранение поголовья животных. Для решения этой задачи необходимо, кроме совершенствования существующих и выведения новых пород, использовать потенциальные возможности животных путем создания благоприятных условий их кормления и содержания (А. Т. Мысик, 2007; Л. Гамко, 2012).

Как отмечает Е. Харитонов (2012), современные технологии ведения животноводства требуют использования новых физиологически адекватных и экономически выгодных систем кормления сельскохозяйственных животных. Оптимизация питания высокопродуктивных молочных коров за счет подбора кормов рациона и компонентов комбикормов является главным условием сохранения и увеличения продуктивности животных.

Полноценным является кормление, обеспечивающее животным крепкое здоровье, высокую продуктивность и хорошее качество продукции, хорошие воспроизводительные функции, при минимальных затратах корма.

Полноценное кормление обуславливается наличием в рационах определенного количества питательных веществ и энергии в зависимости от потребностей животных. В полноценных рационах должно быть оптимальное соотношение между грубыми, сочными и концентрированными кормами (Л. Гамко, 2012).

Полноценность рационов обуславливается содержанием определенного количества питательных веществ (белков, жиров, углеводов, макро- и микроэлементов, витаминов, гормонов, биологически активных веществ) и их соотношением (В.А. Солошенко и др., 2007; Л. Романенко, В. Волгин, 2010).

Молочная продуктивность коров на 50-75% зависит от качества кормов и полноценности кормления. При полноценном, обильном, правильном кормлении и содержании от хорошей коровы можно получить довольно вы-

сокую продуктивность (А.В. Архипов, 2006; Н.И. Татаркина, Е.А. Пономарева, 2012; А.А. Курдоглян, 2012). Только при полноценном питании животных реализуется генетический потенциал продуктивности (И.В. Сулова и др., 2009; С.Н. Лылык и др., 2010). Проведение такого кормления является чрезвычайно сложной проблемой и зависит от многих взаимосвязанных и взаимодополняющих факторов (В. Ли, 2011). При этом трансформация питательных веществ и энергии кормов в животноводческую продукцию полностью осуществляется при оптимальном их соотношении и одновременном поступлении в организм животных (Н. А. Лушников, 2003).

Обмен веществ в организме тесно связан с постоянным поступлением энергии, без которой невозможны нормальная жизнедеятельность и продуктивность животных. Энергия является универсальным фактором питания, и уровень ее потребления влияет на продуктивность (Г.С. Азаубаева, 2012). Дефицит энергии, у высокопродуктивных коров на раздое, возникает в начале лактации, так как на образование молока они расходуют ее больше, нежели потребляют с кормами. Поэтому для создания резерва питательных веществ рационы коров должны отличаться повышенной концентрацией энергии в расчете на единицу сухого вещества за счет скармливания концентрированных кормов (Л.Н. Гамко, и др., 2012; А. Ратошный, и др., 2010).

Полноценное кормление это, в первую очередь нормированное кормление, обеспечивающее сбалансированность кормления и удовлетворяющее потребности животных в питательных элементах (А.П. Калашников, В.В. Щеглов, 1989).

В полноценных рационах должно быть оптимальное соотношение между грубыми, сочными и концентрированными кормами. Очень важно, чтобы корма были высокого качества и хорошо поедались животными.

Полнорационная кормосмесь должна обеспечивать организм животных «сырой» клетчаткой не менее чем на 18% от сухого вещества, но не более

чем на 26%. Главное ее значение – обеспечивать коров летучими жирными кислотами (Л. Гамко, 2012).

Чем выше продуктивность молочных коров, тем тщательнее должны быть сбалансированы рационы с их потребностями. В хозяйствах наблюдается как недостаточное кормление, так и обильное неполноценное кормление коров. Это приводит к сокращению продуктивной жизни высокопродуктивных животных (Л. Романенко, В. Волгин, 2010).

В период лактации в организме коров интенсивно идут физиолого-биохимические процессы обмена веществ, связанные с трансформацией значительного количества энергии и питательных компонентов корма и молока. Следовательно, животные нуждаются в организации полноценного питания, которое должно основываться на обеспечении их питательными и биологически активными веществами с учетом уровня продуктивности и развития. Использование нормированного кормления на базе комплексного химического состава, определенного набора и соотношения кормов, а также научно обоснованных детализированных норм кормления и сбалансированности по ним рационов является определяющим критерием реализации генетического потенциала высокой молочной продуктивности и залогом здоровья лактирующих коров (Д. Гаврин, В. Кряжева, 2010).

По мнению Е. Харитонова (2010) высокие требования по балансированию рационов относятся в первую очередь к коровам в первые 100 дней лактации и с годовой продуктивностью свыше 6500 кг молока.

Ключевым моментом, определяющим молочную продуктивность животных, является пик лактации (В.Х. Бростер, С. Томас, 1984). Н. Костомахин (2012) отмечает, что высокопродуктивные молочные коровы достигают пика дневного удоя на 30 – 40 день с момента отела.

Лактация – сложный физиологический процесс, требующий большого количества энергетических затрат на образование и выделение продукции. Особенно остро нуждаются в энергии животные сразу после отела, когда пи-

тательные вещества рациона не восполняют потери энергии для образования молока. Поэтому, как правило, в начале лактации у коров часто наблюдается значительный дефицит энергии, который может приводить к серьезным нарушениям в обмене веществ. Это связано с тем, что надой молока увеличивается быстрее, чем поступает с кормом энергия. Корова начинает использовать собственные запасы и за первые 80-110 дней после отела может потерять 10-12% живой массы (С.Савченко, и др., 2006).

Энергия является одним из важнейших нормируемых показателей рационов животных. Потребность в ней зависит от уровня и направления продуктивности животных, их физиологического состояния, возраста, массы, условий содержания и кормления. Из всех факторов внешней среды наибольшее влияние на интенсивность обмена веществ и энергии оказывают условия кормления (Ю.Н. Носырева, А.К. Гордеева, 2011).

Доступная для обмена валовая энергия корма, поступившая во внутреннюю среду организма в составе продуктов переваривания, распределяется на обменную энергию, которая, в конечном счете, выделяется в виде тепла, и на энергию продукции (Н.А. Лопатина, 2004).

При экономном использовании концентрированных кормов важную роль играет организация полноценного кормления коров, балансирование рационов по энергии и основным элементам питания. Дифференцированное нормирование концентратов позволяет при одной и той же продуктивности животных сократить их расход в целом за лактацию до 30% или при равных затратах концентратов получить более высокую продуктивность за счет раздоя коров (на 7-10%), это позволяет увеличить продуктивность животных на 10-15% и снизить затраты кормов на единицу продукции на 10-12% (В.В. Полежаев и др., 1991; Н.А. Жазылбеков и др., 2011).

У жвачных животных обменная энергия представляет собой часть валовой энергии корма за вычетом энергии, содержащейся в кале, моче, метане (Е.А. Надаляк, В.И. Агафонов, 1988). Потребности коров на молокообразо-

вание определяются количеством энергии, выделяемой в составных частях молока, затратами энергии на их синтез и затратами, связанными с поддержанием обменных процессов (В.В. Цюпко, 1984; А.П. Калашников, 2003).

На практике в качестве основного источника повышения энергии в рационе часто применяют концентраты. В опытах Ф. А. Бунаковой (2004) повышение уровня концентратного питания в рационе коров опытных групп в первую фазу лактации снизило поедаемость объемистой части рациона. В результате этого потребление сухого вещества кормов на 100 кг живой массы коров повысилось с 2,6 до 3,0 и 3,2 кг. Соотношение питательных веществ в рационе изменилось. Так, содержание сырой клетчатки в сухом веществе снизилось с 18,2 до 17,2 и 15,8%. Количество БЭВ увеличилось с 58,7 до 59,6 и 61,4%.

Максимальное потребление корма приходится примерно на 10-12 неделю после отела, в то время как пик удоев на 5-7 неделю. Нехватка энергии у коров, в ранний период лактации, в результате недостатка потребляемого корма, восполняется энергией жировых запасов организма.

По данным S.H. Metz (1973), использование накопленного жира у коров начинается уже за 1-2 недели до отела и резко увеличивается после отела. У коров средней и повышенной упитанности накопление жировых запасов длится примерно 1-2 месяца (J.T. Rrid, J.J. Robb, 1971), а у животных с низкой упитанностью, израсходованные запасы жира могут восстанавливаться уже с первых недель лактации (F. J. Gordon, 1981).

А. Ратошный и др., (2010) отмечают, что после первой декады лактации потребность коровы в энергии увеличивается в зависимости от продуктивности на 17-50%, и недостаток ее в этот период приводит к резкому снижению живой массы. Недостаток энергии в рационах приводит к раннему спаду лактации. В первые три месяца после отела большое влияние на лактацию оказывает повышение уровня кормления. При таких условиях коровы дольше

сохраняют способность использовать питательные вещества корма на образование молока, а не на отложения в теле.

Установлено, что рационы из хорошо подобранных объемистых кормов, высокого качества с содержанием обменной энергии 10-11 МДж и сырого протеина 15-18% в сухом веществе, в зимний и пастбищный периоды, даже без включения в рацион концентратов, способны обеспечить суточный удой до 20-25 кг.

По мнению В.Н. Баканова (1973) у коров рекордисток на пике лактации наблюдается нарушение энергетического баланса. Энергии, поступающей с кормом, не достаточно для того, чтобы восполнить затраты организма на поддержание жизни и образование молока. У коров, которые не имеют возможность увеличить количество потребляемого корма для восполнения дефицита энергии, разрушаются запасы жира и белка мышц, имеющиеся в организме. При нарушении баланса энергии в организме довольно быстро наступает истощение животных. Снижение количества жировой ткани организма влечет за собой потерю резерва каротина и способность нормально синтезировать витамин А.

Основным источником энергии для животных являются углеводы, поступающие с кормом. При дефиците углеводов в печени понижается синтез глюкозы, и в результате организм начинает использовать собственные резервы. Это связано с тем, что на образование 1 кг молока требуется 45 г глюкозы, а на пике лактации потребность в ней возрастает в 2-3 раза (С.Савченко, и др., 2006). На энергетические затраты немаловажное влияние оказывает качество рационов и уровень кормления. Также большое значение имеет и количество обменной энергии в сухом веществе рационов, так как ее уровень влияет на соотношение продукции у лактирующих коров. С энергетической и углеводной питательностью рационов тесно связаны эффективность использования протеина и фактическая потребность в нем коров (Н.И. Денисов, 1973; В.В. Полежаев и др., 1991).

Недостаточное обеспечение физиологически полезной (обменной) энергии особенно проявляется в первые 100 дней лактации коров, когда в организме интенсивно идут обменные процессы, направленные на образование молока. Энергия расходуется организмом на обеспечение всех жизненно необходимых функций (на поддержание жизни) и на образование продукции. Низкий уровень энергии в рационах скота отрицательно сказывается на его продуктивности (А.П. Булатов, 2009).

Исследованиями В.М. Крылова и др. (1987) установлено, что коровы на каждые 100 кг живой массы могут потреблять 3,7 кг сухого вещества, а высокопродуктивные животные при скармливании им полнорационных кормов хорошего качества способны съесть до 4,5 кг сухого вещества. Повышенное содержание сухого вещества может приводить к плохой поедаемости кормов, снижению питательности рационов и понижению продуктивности. Дефицит сухого вещества в рационе приводит к трудности в создании необходимой концентрации энергии и питательных веществ.

В обмене и эффективности использования элементов питания решающее значение принадлежит протеину. Он служит важным компонентом всех обменных процессов в организме животных, выполняющий роль предшественника в образовании белков тела и молока. От обеспеченности животных протеином напрямую зависит состояние их здоровья, воспроизводительные функции и уровень молочной продуктивности.

Несбалансированность кормов по белку – одна из причин снижения производства продукции животноводства в России и в Западной Сибири в частности. Белковый недокорм животных снижает эффективность использования кормов, увеличивает их расход на единицу продукции, что в свою очередь уменьшает зоотехническую эффективность и рентабельность животноводства (А. Банкрутенко, 2012).

Научными исследованиями установлено, что при уменьшении протеина в рационах от норм на 30% среднегодовой удой молока от коровы снижа-

ется более чем на 20%, расход кормов на производство молока увеличивается на 20-25%, а его себестоимость повышается на 12-15%. Общий дефицит протеина в рационах животных в зимний период оставляет более 30%. Расчеты показывают, что при обеспечении животных протеином и аминокислотами по научно обоснованным зоотехническим нормам, не увеличивая расход кормов, можно получить животноводческой продукции больше на 25-30% и значительно повысить экономические показатели отрасли животноводства (П.Ф. Шмаков и др., 2008)

Организация полноценного протеинового питания высокопродуктивных коров, особенно на пике лактации, одна из сложных проблем. Большинство молочных хозяйств используют в рационах кормления коров источники протеина, не удовлетворяющие потребность, как по содержанию, так и по его составу.

В опытах Е.Коновалова, Л.Ярмоц, А. Хамидуллиной (2012) использование препарата «Новатан 50», позволяющего увеличить долю нерасщепляемого протеина, в количестве 10 г/гол в сутки позволило увеличить переваримость протеина на 7,70%, молочную продуктивность на 12,14%, снизить себестоимость 100 кг молока на 12,12%.

Оптимальным количеством расщепляемого протеина в рационах является в первый период лактации 60-65, во второй – 65-70 и в третий – 70% и более (А.П. Булатов, 2009).

В. Е. Недава (1971) отмечает, что при длительной нехватке протеина происходит снижение не только удоев, но и содержание жира и белка в молоке, больше всего от дефицита протеина страдают высокопродуктивные животные (обильномолочные, с высоким содержанием жира и белка).

Для устранения дефицита протеина в рационах следует применять корма, богатые протеином – высококачественное бобовое сено, зерно сои, гороха и вики, жмыхи и шроты, кормовые дрожжи.

Л. Ярмоц, Ю. Петрова (2012) отмечают, что количество аминокислот и их соотношение в рационе являются главными факторами, определяющими полноценность протеинового питания. Высокопродуктивные животные не обеспечиваются полностью бактериальным белком, а значит и критическими аминокислотами: лизином, метионином, триптофаном. Поэтому они нуждаются в дополнительном балансировании их до нормы.

Несбалансированность рациона по содержанию в нем жира также является причиной неполноценного питания лактирующих коров. Жиры – высококалорийные вещества, позволяющие повысить общую энергетическую питательность рациона. Это особенно важно при кормлении животных с высокой продуктивностью (П.Ф. Шмаков и др., 2008).

Очень важно в рационах, для высокопродуктивных животных, контролировать содержание жира, особенно при использовании кормов и кормовых добавок, содержащих повышенное количество жиров.

Практически полностью потребность животных в жире удовлетворяется кормами рациона. Обычно, потребность в жире возникает у животных с продуктивностью выше 20 кг молока в сутки. В таких случаях в рацион следует дополнительно вводить жиры.

По результатам исследований проведенных многими учеными потребность в жире у коров колеблется в пределах 40-65% от жира, который выделяется с молоком в течение суток. Оптимальным является такое количество жира в рационах коров которое составляет 3-4% от сухого вещества.

Как отмечают А.П. Дмитроченко и А.П. Пшеничный (1975), обычно в рационах коров содержится 250-350 г сырого жира, этого достаточно лишь для животных со средней продуктивностью. Высокопродуктивным же коровам необходимы корма, с повышенным содержанием жира (зерно кукурузы, овес или умеренные дачи жмыхов). Скармливание больших доз жира сказывается на снижении уксусной кислоты и увеличением пропионовой, в результате происходит снижение жира в молоке с 3,90 до 3,40%.

На образование жира в преджелудках оказывает влияние переваримость сырой клетчатки. Микробиологические и биохимические процессы в рубце протекают нормально при достаточном содержании сырой клетчатки в рационе коров. (Г. М. Туников, 1984).

J. Huber (1981), U. Oll, A. Muuga (1978) отмечают, что сухое вещество рациона должно содержать не менее 15% сырой клетчатки, а по некоторым данным не менее 17% (С. J. Johnson, 1984). Оптимальным считается рацион, содержащий 17-24% сырой клетчатки. Если содержание сырой клетчатки в сухом веществе рациона повышается до 25-35%, то такой рацион плохо переваривается и непригоден для кормления высокопродуктивных молочных коров. Рационы с низким содержанием клетчатки не обеспечивают нормального протекания пищеварительных процессов.

Дефицит сырой клетчатки в кормах приводит к снижению жира в молоке, а повышенное содержание уменьшает энергетическую ценность рациона и как следствие, снижает продуктивность животных. Оптимальное количество сырой клетчатки в рационах лактирующих коров должно составлять, от сухого вещества: при удоях до 10 кг 28%, от 11 до 20 кг – 20 – 24%, от 21 до 30 кг – 23-19% и при удоях более 30 кг – 18% (Калашников А.П. и др., 2003, А.П. Булатов, 2009). В исследованиях W. H. Broster, C. Thomas (1981), установлено, что снижение содержания в сухом веществе рациона сырой клетчатки ниже 17% отрицательно сказывается на жирности молока коров. Во избежание снижения жирномолочности не рекомендуется уменьшать долю грубых кормов в рационе ниже 40% по сухому веществу.

Сахар и крахмал способствует лучшему использованию азота рациона и представляют собой пластический материал, который в организме лактирующих коров может напрямую использоваться для образования жира молока и молочного сахара.

Недостаток в рационе молочных коров сахара и крахмала приводит к нарушению углеводного - жирового обмена (Н. Кураленко, 2002); сниже-

нию жизнедеятельности микрофлоры и усвояемости азотистых веществ. У дойных коров потребность в сахаре самая высокая, так как это главный источник лактозы и один из предшественников молочного белка (Л. Смирнова и др., 2010)

Наиболее высокое переваривание питательных веществ и отложение азота в теле наблюдалось при отношении в рационах сахара к крахмалу 0,8-1,1:1,6. С изменением этого соотношения до 0,17:1,0 понизились показатели переваримости и отложения азота.

И.Е. Сенин (1970) отмечает, что наиболее ценными являются те корма, в которых содержится большее количество сахара и крахмала. В организме сахара и крахмал хорошо перевариваются и усваиваются с помощью ферментов. Также, они являются пищей для микроорганизмов, населяющих преджелудки жвачных, и тем самым влияют на расщепление клетчатки.

По мнению Т.М. Свиридовой (2003), для нормальной жизнедеятельности микрофлоры рубца необходимо поступление в организм животных достаточного количества легкопереваримых углеводов.

В. Б. Решетов, Е.А. Надаляк (1979) отмечают, что большое содержание в кормах сахаров и крахмала способствует повышению количества жира в молоке, способствует повышению летучих жирных кислот в содержимом рубца и крови животных.

Таким образом, полноценное сбалансированное кормление высокопродуктивных животных является одним из главных факторов в повышении продуктивности молочного скотоводства. Нормальная жизнедеятельность и образование продукции, хорошие обменные процессы возможны лишь тогда, когда животные получают все необходимые элементы питания в комплексе.

1.2 Пути повышения минеральной питательности рационов

Основным показателем полноценности питания животного является его сбалансированность исходя из потребностей животных в сухом веществе и энергии, жирах, протеине и углеводах, минеральных элементах, витаминах и других биологически активных веществах (В.В. Щеглов и др., 2005).

По мнению Г.Р. Фридберга и др., (2002) помимо питательных вещества в организации полноценного и сбалансированного питания животных, и энергии лактирующих коров огромное и важное значение принадлежит минеральным веществам.

В организм коровы в период раздоя должно поступать не только необходимое количество питательных веществ, но также и биологически активных веществ – минеральных элементов, витаминов, которые активируют или ингибируют действие многих ферментов и гормонов, определяющих интенсивность процессов обмена веществ (И. О. Кирнос, В. М. Дубозеров, 2005).

С.Г. Кузнецов (2002) отмечает, что в организме животных роль минеральных веществ велика и крайне разнообразна. Домашние и сельскохозяйственные животные часто страдают от дефицита кальция, фосфора, магния, натрия, серы, железа, меди, цинка, марганца, кобальта, йода, селена.

Минеральные вещества – это один из важнейших компонентов питания животных, без них не возможно правильное протекание жизненно важных процессов в организме.

Минеральные вещества в рационах особенно необходимы высокопродуктивным животным, которые в период наивысших удоев выделяют их с молоком в количестве 200-250 г в сутки (Ш.С. Гафаров, 2004). Они необходимы животным для поддержания нормального здорового состояния, для нормальной репродукции и высокой молочности, связанной с выделением в молоке значительных количеств зольных элементов. Существует определенная связь между минеральным и протеиновым питанием. Сбалансирован-

ность рациона по минеральным веществам повышает степень использования его азотистых составляющих (П.Ф. Шмаков, 2005).

Минеральные вещества составляют 4-6% живой массы сельскохозяйственных животных. Установлено, что коровы в первую стадию лактации на образование молока используют из депо скелета до 40% минеральных веществ (О. Л. Басонов, 2005).

Уже более полувека не прекращаются исследования в вопросах минерального питания животных. В последние годы появились новые факты, значительно изменившие наши представления о том, как правильно нормировать добавки микроэлементов в рационах (В. Фисин, П. Сурай, 2008).

В кормлении животных значение минеральных веществ очень велико. Они являются материалом для построения костяка, напрямую участвуют в процессах пищеварения, регулируют осмотическое давление и поддерживают кислотно-щелочное равновесие в организме. В живых клетках минеральные вещества находятся в виде растворов или в составе органических соединений. Также, минеральные вещества активно участвуют в белковом, жировом, углеводном обменах, без них не возможно гормональное функционирование организма. (Н. И. Клейменов, М. Ш. Магомедов, 1987). Минеральные вещества оказывают влияние на энергетический, азотистый, углеводный и липидный обмен; являются структурным материалом органов и тканей; входят в состав органических веществ поддерживают защитные функции организма, участвуя в процессах обезвреживания ядовитых веществ (Н. А. Лушников, 2003).

Особенно необходимы минеральные вещества высокопродуктивным животным, которые выделяют их с продукцией до 300 г в сутки, растущему молодняку с интенсивным обменом.

При добавке недостающих макро- микроэлементов к основному рациону на 8-10% повышается продуктивность животных, на 10-12% снижаются затраты кормов на единицу продукции (А.А. Курдоглян, 2013).

Все минеральные вещества, присутствующие в организме, можно условно разделить на макро и микроэлементы. Макроэлементы – минеральные вещества, содержащиеся в организме в, относительно, больших количествах, это: железо, кальций, натрий, фосфор, магний, калий, сера, хлор.

Кальций – в организме животных служит основным материалом для построения костной ткани, входит в состав всех клеток организма, участвует в регулировании реакции крови, возбудимости нервной и мышечной тканей, свертывании крови. До 98-99% кальция содержится в костях в составе кристаллов гидроксилапатита. Ионы кальция повышают защитные функции организма, понижая мембранную проницаемость для вредных веществ и усиливают фагоцитарную функцию лейкоцитов.

Не в последнюю очередь большая часть кальция необходима для образования молока. Недостаток кальция может быть временно устранен за счет мобилизации кальция из скелета через паратгормон – отложение кальция происходит через гормон кальцитонин (Б.Д. Кальницкий, 1980).

Кальцемиа приводит к медленной инволюции матки, ее дистонии и выпадению, и как следствие к задержанию последа. Избыток кальция также вызывает нарушение репродуктивной функции животных в результате развития вторичной недостаточности P, Mg, Zn, Cu.

Фосфор – является одним из важнейших элементов в жизни растений и животных. Фосфорная кислота и ее соединения принимают активное участие в осуществлении большинства биологических функций. Фосфор окисляет жиры, расщепляет углеводы. Фосфор, как и кальций, составляет основу костной ткани. В пищеварении животных фосфору принадлежит важная роль, так как в их преджелудках переваривается от 54 до 75% питательных веществ. Накоплено много убедительных данных, показывающих, что для пищеварения и усвоения животными питательных веществ принятого корма требуется фосфор. При недостатке фосфора и кальция в кормах, а также неправильное их соотношение ведут к рахиту, остеомоляции, остеопорозу,

остеофиброзу, афосфорозу. Избыток фосфора приводит к уплотнению желтого тела и катаральным эндометриям (С. Г. Кузнецов, 1996).

Калий – данное минеральное вещество принимает участие в регуляции сердечнососудистой и других систем. Калий важен для сократительной функции мышц. Принимает участие в поддержании осмотического давления и кислотно-щелочного равновесия, в метаболических процессах, происходящих в клетке. Калий необходим также для активизации некоторых ферментов, в частности, фермента, активизирующего тирозин в печени. Поступление достаточного количества калия в организм повышает переваримость питательных веществ, а также обмен веществ. При избытке калия в рационе наблюдаются кисты яичников и гнойные эндометриты (Г. П. Белехов, А.А. Чубинская, 1965).

Натрий – в противоположность калию, находящемуся в клетках и мышцах, натрий является элементом внеклеточной жидкости, в том числе плазмы крови. Натрий участвует в поддержании осмотического давления в организме, является главным компонентом в балансе электролитов в крови, совместно с калием связан с обменом воды. Натрий в крови и тканевых соках участвует в нейтрализации кислот. При недостатке натрия теряется аппетит, снижается синтез жира и протеина, происходит задержка роста у молодых животных. Ионы натрия активируют амилазу, фруктокиназу, холинэстеразу и другие ферменты. Натрий, в определенной концентрации, необходим для микрофлоры рубца и в виде бикарбоната обеспечивает создание буферной системы в преджелудках. При дефиците натрия нарушается половой цикл, часто возникают катаральные эндометриты, задерживается послед.

Хлор – его физиологическое и биохимическое значение очень велико и многогранно. Дефицит хлора в пище приводит к снижению количества соляной кислоты, которая в свою очередь служит для активизации пепсина в желудке. Хлор в организме находится в крови, коже и подкожной клетчатке, лимфе, желудочном соке. Общее количество хлора в организме взрослой

коровы составляет 300-400 г, из них третья часть содержится в крови (Н. А. Лушников, 2003).

Магний – участвует в межклеточном метаболизме как специфический активатор ферментов. Магний повышает возможность образования организмом антител. Магний накапливается примерно до 60% в скелете, до 39% в клетках мягких тканей и до 1% в крови. Установлено, что магний в составе рационов повышает усвоение углеводов и необходим для нормальной жизнедеятельности рубцовой микрофлоры. В теле коровы содержится около 250 г магния, из них 60% - в костях.

Недостаток магния корова едва ли может выровнять. Связанный в костях магний недоступен. Недостаток магния ведет в тетании. Хроническая нехватка магния мешает формированию скелета (Г. П. Белехов, А. А. Чубинская, 1965).

Сера – составная часть многих белков, отдельных аминокислот, витаминов и гормонов. Она нужна для выработки бактериального белка, в рубце способствует перевариванию крахмала и клетчатки. В организме взрослого крупного рогатого скота содержится 800-1000 г серы. В шерсти – 4-5%, в мышцах – 2г на 1 кг. Большое количество серы содержится в рогах, копытах. Недостаток серы приводит к снижению серосодержащих аминокислот и биотина, и как следствие к потере плодовитости и сокращению лактационного периода (Н. П. Буряков, 2008).

В организме микроэлементы играют многообразную, специфическую, прежде всего каталитическую роль. Они связаны с ферментами, витаминами, гормонами. Микроэлементы влияют на функции кроветворения, эндокринных желез, микрофлору пищеварительного тракта, регулируют обмен веществ, участвуют в биосинтезе белка, проницаемости клеточных мембран и т.д. Микроэлементы поддерживают защитные функции организма, участвуют в процессах обезвреживания ядовитых веществ и синтеза антител

(С. А. Лапшин, Б. Д. Кальницкий, 1988; В. Т. Самохин, 2000; С. Г. Кузнецов, 2000).

Потребность животных в микроэлементах в значительной степени определяется возрастом, интенсивностью роста, природой и уровнем продуктивности, химической формой элемента в кормах, уровнем сбалансированности рациона по питательным и биологическим активным веществам, физиологическим состоянием, технологическими и климатическими условиями содержания и другими факторами (А. А. Алиев, 1997; Т. Н. Коков, 1998).

К микроэлементам относятся: железо, марганец, медь, кобальт, цинк, йод, селен, молибден, фтор, бром, хром и др. Жизненно важными считаются: железо, медь, марганец, цинк, кобальт, йод. При скармливании животным одного элемента или веществ, содержащих данный элемент из этой группы, происходит значительное повышение продуктивности животных. При отсутствии в рационах кормления коров элемента или веществ, содержащих данный элемент, появляются признаки недостаточности с низким содержанием в крови или тканях того элемента, введение которого способствует повышению скорости роста и продуктивности животных (К. М. Солнцев, 1980).

Железо – является важным компонентом необходимым для образования гемоглобина, в котором находится большая часть его содержания в организме. Железо, как транспортер кислорода, оказывает влияние на усиление обмена питательных веществ внутри клетки. Оно также входит в состав ряда ферментов: цитохрома, каталазы, пероксидазы и др. Помимо этого железо является составной частью миоглобина – белка мышц. От гемоглобина он отличается меньшей способностью связывать кислород. От общего количества железа его содержится 10% в печени, 10 в селезенке, 5 в скелете и 2% в других органах (В. И. Георгиевский и др., 1979).

Медь – второй элемент питания после цинка по количеству ферментов, которые он активизирует. Медь необходима для нормального функционирования

ния иммунной системы (С. Кривич, 2013). При недостатке меди уменьшается скорость абсорбции железа, что приводит к сокращению жизни эритроцитов и скорости созревания новых форменных элементов. Медь требуется для нормального течения воспроизводительных функций, развития микрофлоры преджелудков, пигментации и кератинизации шерсти. Медь необходима и для окисления тканевого дыхания, пигментации кожи, формирования нервной ткани, развития костной ткани, повышения мясной продуктивности скота (В.В. Дюкарев и др., 1985).

Медь, являясь катализатором, необходима для нормального процесса образования гемоглобина, хотя и не входит в его состав. Медь входит в состав белков, ферментов, повышает детоксикационные функции печени, необходима для нормального развития костей, роста волос и их пигментации (В. Надеев и др., 2012).

Потребность в меди зависит от уровня поступления с комбикормами цинка, кадмия, молибдена, серы. При высоком уровне в кормовых рационах серы и молибдена потребность в меди может возрасти в два раза.

Медь сравнительно хорошо усваивается из многих природных и химических соединений: сульфатов, хлоридов, нитратов, карбонатов, хелатных соединений. В тоже время медь плохо усваивается из серноокислой, углекислой меди (Б.Д. Кальницкий, 1980).

Среди ферментов, содержащих медь, центральное место принадлежит цитохромоксидазе, которая принимает непосредственное участие в процессе дыхания тканей и является конечным продуктом окисления органического вещества, имеющего влияние на синтез йодированных соединений щитовидной железы, активность половых гормонов (Б.С. Орлинский, 1984).

При недостатке меди констатируют смертность эмбрионов, дисфункцию яичников, тихую охоту, понижение оплодотворяемости, частое задержание последа, трудные отелы, пониженную жизнеспособность новорожденных телят. Добавки меди повышают оплодотворяемость у нетелей и коров с

гипокупремией. Недостаток меди вызывает расстройство центральной нервной системы, обезвоживание организма, истощение, депигментацию и потерю волос, задержку роста, анемию, хрупкость и недоразвитие костяка, извращение аппетита и расстройство желудочно-кишечного тракта. (Н.П. Буряков, 2008; С. Г.Кузнецов, 1996; С.Г. Кузнецов, Л.А. Заболотнов, 2009; В.Надеев и др., 2012).

Марганец – оказывает положительное влияние на процессы воспроизводства и рост потомства, а так же на процесс кроветворения, на обмен азотистых веществ, фосфора, кальция, воздействует на образование аскорбиновой кислоты в тканях животных, понижает эффект адреналина, снижает уровень сахара в крови (Г. П. Белехов, А. А. Чубинская, 1965).

При кормлении животных кормами, с пониженным содержанием в них марганца, замедляется их половое созревание, наблюдается низкая воспроизводительность у нетелей. При дефиците марганца у коров отмечают слабое развитие фолликулов, задержание овуляции, уменьшение размеров одного или обоих яичников, нерегулярную и тихую охоту либо ее полное отсутствие, снижении оплодотворяемости, аборт, рождение мертвых или слабых телят с опухшими суставами, гнойные эндометриты (Н. Иванова, А. Похлебин, 2004; С. Кузнецов, А. Кузнецов, 2010).

Дефицит марганца в рационах кормления животных приводит к различным структурным и физиологическим дефектам, степень выраженности которых зависит от вида животных и величины нехватки элемента.

Необходимо помнить, что низкое содержание марганца в кормах в первую очередь приводит к значительному его уменьшению в костях животного. У молодняка отмечают замедленный рост конечностей, происходит деформация костей, уменьшается количество содержания глюкозаминогликанов в хрящевой ткани, а также снижается активность углеводного обмена. Дефицит марганца в тканях способствует образованию и накоплению в ор-

ганизме перекисных соединений, а в ряде случаев расстройство нервной системы.

Цинк – входит в состав более 300 различных ферментов и участвует в регуляции основных метаболических путей в организме (В. Фисинин, П.Сурай, 2008). Обеспечивает нормальную репродукцию, особенно образование семени у быков производителей. Цинк обладает весьма широким спектром физиологического воздействия, и его роль в живых системах чрезвычайно велика и многообразна (Б.С. Орлинский, 1984).

Он влияет на рост и развитие животных, продуктивность, воспроизводительную функцию, процессы кроветворения, участвует в процессах дыхания, служит катализатором в окислительно-восстановительных процессах, повышает активность витаминов и усиливает фагоцитоз, а в период раздоя способствует инволюции матки и подготовке к оплодотворению (А.А. Алиев, 1997; И.Ф. Драганов и др., 2004). Цинк служит необходимым компонентом или активатором ферментов, которые принимают участие во всех процессах развития. Установлено, что этот микроэлемент влияет также на активность половых гормонов фолликулина и проланина, на гормон пролактин, способствующий процессам молокообразования. Последнее имеет большое значение при интенсивном использовании высокопродуктивных коров (Л.Ф. Андросова, 2004; Ф.С. Хазиахметов, 2011).

Цинк необходим для нормального развития эпидермальных тканей, связан с обменом белков, жиров и углеводов, обменом воды и электролитов.

Цинк – единственный микроэлемент, который необходим для работы ферментов всех шести классов. Роль цинка в клеточной биологии разнообразна. Он обеспечивает защиту организма от различных бактерий, грибов, паразитов и вирусов (А. Петросян, 2011).

Существует связь между содержанием цинка в семенниках, предстательной железе, сперме и активностью сперматозоидов. Известно, что цинк необходим для сперматогенеза. Дефицит цинка приводит к атрофии эпите-

лия семенников, задерживает их рост и половое созревание самцов. При введении в рацион цинка эти явления устраняются, при условии, если дефицит этого элемента в организме был не длительным. Кроме того, цинк участвует в синтезе половых гормонов и обмене витамина А. Недостаток цинка у коров приводит к снижению оплодотворяемости, происходит нарушение развития плода, увеличивается продолжительность родов, наступает задержка в проявлении первой течки и первой половой охоты после отела, заметно увеличивается сервис период. У животных отмечают дерматиты, отсутствие аппетита, скрежет зубов, рвоту, поносы, хромоту (С. Г. Кузнецов, 1996).

По данным Л.Ф. Андросовой (2004), обогащение рационов нетелей и лактирующих коров цинком способствует повышению их молочной продуктивности и улучшению воспроизводительной способности; активизирует рост и развитие молодняка как в эмбриональный период, так и в постэмбриональный, а также предохраняет молодняк от многих болезней, то есть является важным средством в борьбе с нарушением обмена веществ в организме.

Кобальт – принимает участие в реакциях гликолиза, цикла трикарбонных кислот. Кобальт обладает обширнейшим диапазоном воздействия на организм животных и человека. Этот элемент физиологически активен. Он влияет на кроветворение, состояние миокарда, на белковый, минеральный, жировой и углеводный обмен. Кобальт связан с деятельностью ряда ферментов, витаминов, гормонов. Важнейшую роль играет кобальт при эндогенном синтезе антианемического витамина В₁₂, который служит кофактором ферментов и участвует в биосинтезе метионина. Метионин вместе с цианкобаламином способствует улучшению использования жира корма. Под действием кобальта в организме животного повышается выработка специфического фактора роста – эритропоэтина, который является главным регулятором эритропоэза.

Кобальт поступает в организм животных с кормами и добавками, частично в виде витамина В₁₂, а также в виде неорганических солей. Наилуч-

шее усвоение кобальта достигается при наличии в рационе биохелатообразователей. С ними кобальт образует хелатные структуры и в их форме осуществляет свои биохимические функции (В.Л. Кряжева, 2004).

При недостатке кобальта у жвачных происходит потеря аппетита, заметное исхудание, замедляется рост, появляется предрасположенность к заболеваниям органов пищеварения, резко снижается продуктивность, нарушаются процессы кроветворения, поносы, нарушение волосяного покрова. У крупного рогатого скота кожа покрывается корками. Недостаток кобальта у коров приводит к задержке созревания, анэструсу, снижению оплодотворяемости, гипофункции яичников, абортam и, в конечном счете, к бесплодию. При сильной недостаточности кобальта телята рождаются, но не выживают. Добавки этого элемента при его дефиците нормализуют половую функцию особей (С. И. Вишняков и др., 1971; Б.С. Орлинский, 1984; С.Г. Кузнецов, 1996).

Йод – принимает активное участие во многих биофизических и биохимических процессах организма (К. М. Солнцев, 1980). Йод относится к жизненно важным микроэлементам. При недостаточном поступлении йода в организм животного нарушаются процессы роста и развития, снижаются воспроизводительные функции и продуктивность, а его избыток в рационе приводит к нарушению функции щитовидной железы (В.А. Кокорев и др., 2004).

В организме животных роль йода объясняется тем, что он входит в структуру главного гормона щитовидной железы тироксина, который принимает участие в регуляции обмена углеводов, жиров и белков. Йод усиливает возбудимость центральной нервной системы, влияет на развитие волосяного покрова у животных (А. А. Алиев, 1997).

При организации питания жвачных в 1 кг сухого вещества рациона должно содержаться не менее 0,5 мг йода.

Селен – составляющая более 25 селенопротеинов. Он осуществляет эффективную связь различных антиоксидантов (В. Фисинин, П. Сурай, 2008).

Необходим животным в очень незначительных количествах. Широко известны его антиоксидантные свойства, но не менее важны и другие качества. Этот микроэлемент защищает ДНК клеток от повреждений, обеспечивает их долгую и полноценную работу, позволяя направить энергию корма на продуктивность животного. Селен нужен для поддержания нормальной структуры сперматозоидов, для правильной работы репродуктивных органов, для преодоления последствий микотоксикозов и стрессов. Кроме того, он необходим для функционирования щитовидной железы, так как обеспечивает нормальный рост и развитие молодняка (Н. Садовникова, 2008).

В настоящее время доказано положительное воздействие селена на рост, развитие и продуктивность животных, которое может быть реализовано через влияние микроэлемента на обмен йода и, соответственно, на деятельность ряда органов: печени, щитовидной железы, почек, кишечника.

Селен влияет на скорость окислительно-восстановительных реакций, повышает интенсивность обменных процессов, переваримость питательных веществ и процент использования их организмом. Лучше усваивается корм и повышается продуктивность, снижаются затраты кормов на единицу продуктивности.

Селен не может депонироваться в организме, поэтому требуется его ежедневное включение в рацион животных

По данным М.А. Надаринской (2004) установлено, что оптимальным содержанием селена в рационах высокопродуктивных коров в период раздоя считается 0,3 мг/кг сухого вещества корма; в период лактации – 0,2 и во время сухостойного периода – 0,2 мг/кг. Повышение уровня селена в рационах способствовало увеличению суточной молочной продуктивности на 6-7,6% и благоприятно отразилось на физиологическом состоянии животных.

1.2.1 Использование премиксов в кормлении высокопродуктивных коров

Высокопродуктивные животные характеризуются особой чувствительностью к стрессам, и на фоне низкого уровня иммунитета у них возникают многие заболевания, как результат нарушения обмена веществ. В решении данной проблемы оптимизация минерального и витаминного питания лактирующих коров сегодня занимает особое место, потому что несбалансированное микроминеральное и витаминное питание животных приводит к снижению продуктивности и глубоким нарушениям обмена веществ. (А. Хеннинг, 1986; В. Фисинин, П. Сурай, 2008)

Минеральные вещества, во-первых, являются необходимой основой для построения опорных систем организма (костей и др.); во-вторых, входят в состав органов, тканей и жидкостей организма, в-третьих, участвуют во всех биохимических процессах, протекающих в организме, на всех его структурных уровнях (Л.Р. Ноздрихина, 1987).

В практике кормления высокопродуктивных коров трудно переоценить значение витаминных и минеральных добавок. Рецептуры добавок и принципы их введения в рационы жвачных животных длительное время совершенствовались отечественными и зарубежными учеными и с большим успехом применяются во всех странах с высокоразвитым животноводством (С.Г. Кузнецов, В.И. Калашник, 2002).

Правильно и хорошо сбалансированное питание крупного рогатого скота является одним из важных условий повышения продуктивности и воспроизводительных качеств. В системе полноценного питания животных особое значение имеют минеральные элементы, основными источниками которых являются растительные корма. Корова должна получать некоторое количество кальция, фосфора, магния с основными кормами, но этого количества минеральных веществ недостаточно для производства молока организмом.

В связи с этим в комбикорма вводят минерально-витаминные премиксы. Под премиксами понимают однородные смеси биологически активных веществ с наполнителем. В качестве наполнителя для премиксов чаще всего применяют пшеничные отруби, шроты, кукурузная, костная и даже травяная мука, кормовые дрожжи многие другие (В. Дегтярев, 2007).

Для животноводства в нашей стране промышленность производила более 60 препаратов биологически активных веществ. За границей в странах с хорошо развитым животноводством в кормлении животных используют более 150 различных кормовых добавок. При комплексном использовании биологически активных веществ в рационах получают более высокий эффект. Рецепты премиксов, разработанные по научной основе, позволяют животным наиболее полно использовать биологически активные вещества, при правильном их соотношении между собой и с питательными веществами основного рациона (Н.И. Денисов, М.Т. Таранов, 1970; В.А. Крохина и др., 1989), увеличение продуктивности на 15% по сравнению с использованием простых зерновых смесей или концентрированных кормов (В.А. Крохина, и др., 1990).

Премиксы – смесь биологически активных веществ (витаминов, солей микроэлементов, антибиотиков, аминокислот), равномерно распределенных в наполнителе (Л. Гамко, 2012).

Все существующие премиксы делят на профилактические и лечебные. Профилактические применяются в целях балансирования комбикормов и рационов по недостающим компонентам и могут быть использованы для ежедневного применения, а лечебные в свою очередь используются для лечебных целей животным при различных заболеваниях и могут быть использованы только на время лечения.

Помимо этого премиксы делятся на комплексные, в состав которых включают микроэлементы, витамины, и т.д., и простые, когда в составе премикса либо микроэлементы, либо только витамины. (И.В. Петрухин, 1989).

Премиксы предупреждают заболевания, связанные с дефицитом микроэлементов и витаминов. Они способствуют повышению переваримости питательных веществ корма, улучшению пищевой и технологической ценности молока, мяса, яиц.

По мнению А.С. Беликовой, А.С. Шувариковой (2005) применение премиксов в кормлении животных в среднем на 10-25% увеличивает молочную продуктивность, на 8-15% снижаются затраты кормов на единицу продукции, и на 20-40% заболеваемость и смертность животных.

Различаются премиксы по проценту их ввода в комбикорма концентрации БАВ. Наибольшее распространение получил 1%-ый премикс, в котором массовая доля БАВ в 1т готового продукта составляет от 100 до 200 кг для животных разных видов, а массовая доля наполнителя соответственно 900-800 кг. Очень часто используются премиксы повышенной концентрации (0,2-0,5%-е), это смесь биологически активных веществ с незначительным количеством наполнителя. До того как использовать премикс с высокой концентрацией необходимо удостовериться в том, что смеситель сможет обеспечить его равномерное распределение в полученном продукте. (М.Кирилов и др., 2007).

Производитель премикса указывает его назначение на этикетке в удостоверении качества и безопасности. Применять премикс в комбикорм необходимо только тем животным, для которых он изначально предназначен.

Механизм действия премиксов обусловлен наличием в них тех веществ, которые необходимы домашним животным, но которые они не могут получить естественным путем. Вещества, находящиеся в премиксе, должны быть в оптимальных количествах и соотношениях. Благодаря использованию премиксов возникает возможность экономии основного корма, при этом жи-

вотные получают большее количество питательных веществ и быстрее насыщаются. За счет действия витаминов и микроэлементов из организма животных выводятся токсины, ядовитые и радиоактивные вещества, попавшие в организм из окружающей среды (И.В. Петрухин, 1989).

По количеству содержания биологически активных веществ премиксы могут быть витаминные (содержат все витамины), или минеральные, (содержат только соли микроэлементов). Для того чтобы потребности животных были полностью удовлетворены в биологически активных веществах в комбикорм необходимо вводить оба вида премикса.

В Российской Федерации вырабатывается в основном 1%-е витаминно-минеральные премиксы со стабилизированными (защищенными) формами витаминов и ферментов. Премиксы повышенной концентрации (0,2-0,5%-е) следует вырабатывать как витаминные концентраты без ввода солей микроэлементов. Контакт витаминов между собой не приводит к отрицательным последствиям (кроме контакта холина-хлорида с витаминами А., В₁, В₆, К₃ и С, у которых он может вызвать снижение активности) (М.П. Кирилов, 2008).

По мнению Т.И. Боковой (2008) минеральные премиксы можно готовить любой концентрации, но необходимо помнить, что йодид калия несовместим с солями меди. Взаимодействие этих веществ способствует образованию йодида меди, который в организме не усваивается. Несовместимые добавки должны быть в стабилизированной форме.

С. Кузнецов и др. (2002), отмечают, что при наличии хороших кормов и животных со средней и высокой продуктивностью всегда можно дополнительно получить до 1,5 кг молока в сутки от каждой коровы путем скармливания им премиксов. При этом вложение средств в премиксы будет наиболее выгодным, так как окупаемость их превышает затраты в 15-17 раз.

По данным В.Г. Гугля, Б.А. Скуковского (1972); Л. Морозовой (2009) в условиях различных зон страны сложно придерживаться норм, которые рекомендуют ряд зарубежных и отечественных авторов. Эти нормы должны

быть разработаны с учетом особенностей кормления различных регионов, физиологического состояния животных, содержанием питательных веществ и энергии, и рядом других особенностей.

М.Г. Волынкина (2011) отмечает, что введение в рацион минерально-витаминного премикса «Санимикс» повысило содержание микроэлементов и довело их количество в исследуемых рационах до нормы.

За первые 100 дней лактации от коров опытной группы было получено молока с натуральной жирностью на 9,7% больше, чем от контрольной, а в пересчете на 4%-ное молоко эта разница увеличилась и составила 13,4%.

Скармливание данного премикса повлекло за собой не только повышение молочного жира, но и молочного белка. Выход молочного белка у коров опытной группы составил 72,8 кг, или на 10,4% больше, чем у животных контрольной группы.

От коров опытной группы за всю лактацию было надоеено молока натуральной жирности на 9,6% больше, чем от их аналогов.

Таким образом, обогащение рациона премиксом «Санимикс» в количестве 1 % от суточной дачи концентрированных кормов позволяет получить на 510 кг молока больше, чем без его использования. Следовательно, можно сделать вывод о целесообразности введения в рацион дойных коров минерально-витаминного премикса «Санимикс» в количестве 1 % от суточной дачи концентратов.

Как отмечает Л. Морозова (2009), в настоящее время, завозимые в Зауралье премиксы, выпускаемые отечественными и зарубежными фирмами, не учитывают зональных особенностей региона, часто не отвечают качественным показателям, а, следовательно, применение их не всегда приводит к ожидаемым результатам. В этой связи нужно обращать особое внимание на производство премиксов собственного производства с учетом особенностей кормопроизводства и фактического дефицита витаминов и минеральных веществ в рационах животных.

В связи с этим был проведен научно – хозяйственный опыт на коровах черно-пестрой породы. Дополнительно к основному рациону им скармливали минерально-витаминные премиксы в количестве 1% от массы концентрированных кормов. Различие заключалось в том, что животные 1 опытной группы получали премикс №1, коровы 2 опытной группы получали премикс №2, в котором дозы микроэлементов и витаминов увеличены на 25%. Результаты исследований показали, что включение в период раздоя, в рацион коров, минерально-витаминного премикса №2 положительно влияет на переваримость питательных веществ, способствует более высокому использованию энергии и азота, а так же является экономически выгодным условием повышения продуктивности животных, которое позволяет снизить себестоимость молока, повысить рентабельность прибыли. Так, за период опыта, от коров 2 опытной группы получено 4%-ного молока на 13,94 и 8,20%, больше в сравнении с аналогами контрольной и 1 опытной группы.

1.2.2 Использование природных минеральных добавок в кормлении животных

Использованию нетрадиционных кормовых подкормок в животноводстве в последние годы уделяется большое внимание, так как многие из них по своим свойствам являются уникальными. Замена части дорогостоящей кормосмеси дешевой природной минеральной позволяет снизить себестоимость продукции на 5-8 %, так как транспортировка их к месту использования обходится дешевле, чем покупка традиционных минеральных добавок.

В последние годы для нормализации обменных процессов в организме животных большое внимание уделяется лекарственным препаратам и кормовым добавкам природного происхождения, обладающим высокой биологической доступностью и усвояемостью.

По данным В. Карпова и др., (2009) комплексное применение Гермивита, Видаптина и Гувитан-С способствует увеличению молочной продук-

тивности животных. В среднем от каждой коровы опытной группы получили молока на 540 кг больше, чем в контроле. Также применение данных добавок способствует сокращению сервис - периода.

В странах с развитым животноводством идет интенсивный поиск и применение новых кормовых добавок, повышающих качество продукции и снижающих ее себестоимость.

Западно – Сибирский регион относится к биогеохимической провинции, дефицитной по ряду микроэлементов. В Курганской области открыто крупное месторождение бентонитовой глины – Зырянское.

По данным А. Яковлева, Ю. Кармацких (2008) в состав бентонитовых глин входит до 20 различных макро- и микроэлементов: кальций, натрий, сера, магний, железо, медь, цинк, марганец и др., то есть именно те элементы, которых являются дефицитными в кормах, и для полноценного питания их приходится дополнительно вводить в рационы животных.

Для бентонитовых глин характерны высокая ионообменная способность, обратимые процессы гидратации, способность поглощать газы, главным образом двуокиси серы, аммиака. В сравнении с другими минералами бентонит обладает более высокой обменной емкостью (А.А. Хлопин, А.А. Парфенов, 2010).

Включение в рацион бентонита способствует устранению дефицита в рационе некоторых элементов питания. Использование в кормлении лактирующих коров бентонитовой глины является экономически выгодным приемом, способствующим увеличению продуктивности животных, при этом позволяет снизить себестоимость молока, повысить прибыль и рентабельность (А.П. Булатов и др., 2005).

В опытах А.А. Хлопина (2010) надой молока натуральной жирности за 100 дней от коров, получавших бентонит, был выше на 166 кг, или на 9,88%, чем от контрольных животных.

По данным А.П. Булатова, Н.А. Лушникова и др. (2005), использование бентонита в первые 100 дней лактации позволило увеличить надой на 191 кг, или на 8,4%. Выход молочного жира по опытной группе оказался на 10,44 кг или на 12,9% больше контроля, молочного белка, соответственно, на 7,34 и 9,8%. Введение в рацион коров опытной группы бентонита повысило содержание в молоке кальция на 14,2%, железа – на 24,3% и снизило цинка – на 11,7%, свинца – на 16,7%.

Перспективное направление в кормлении лактирующих коров – использование глинистых минералов (мергелей) природных источников макро- и микроэлементов. Особой отличительной характеристикой мергеля является наличие йода при щелочной реакции среды, что важно для пищеварительных процессов, особенно у жвачных животных.

А. Козаев (2008), отмечает, что для повышения молочной продуктивности и качества молока целесообразно вводить мергель в рационы лактирующих коров из расчета 10 г на 1 кг сухого вещества, что позволило увеличить удой на 527 кг (10,6%), содержание молочного жира соответственно на 29,4 (16,9%), молочного белка – на 24,6 кг (15,0%).

В опытах Л.Н. Гамко, Е.Л. Лемеш (2011) добавка к основному рациону дойным коровам мергеля в дозе 2% в расчете на 1 кг сухого вещества в первый период не повлияла на увеличение удоя. Но включение в рацион лактирующим коровам минеральной добавки (мергеля) в дозе 2% повлияло на увеличение содержания молочного жира на 8,6% по сравнению с контролем, и кальция на 25,3% по отношению к контролю.

Из нетрадиционных минеральных добавок в животноводстве цеолиты занимают особое место, ввиду того что они не только снабжают организм минеральными веществами, но еще обладают многими свойствами, в том числе дезинфицирующим и бактерицидным действием. Цеолиты – природные минералы из группы алюмосиликатов щелочных элементов со структурным каркасом, включающим полости, занятые катионами и молекулами во-

ды. В цеолитах содержится свыше 40 минеральных элементов (Л.П. Ярмоц и др., 2011).

В многочисленных опытах и производственных испытаниях доказано, что для жвачных животных содержание цеолита в породе должно быть не менее 65% (а лучше – 70% и выше).

Исследованиями НПО «Среднеуральское» установлено, что скармливание цеолита дойным и сухостойным коровам оказывает положительное влияние на обмен веществ, развитие животных и увеличение их продуктивности (А.П. Булатов, Н.А. Лушников и др., 2005).

Изучение рубцового пищеварения у коров показало, что цеолиты участвуют в процессах утилизации аммиака и ферментации углеводов в рубце. Природные минералы стабилизируют рН содержимого рубца, что особенно важно при длительном скармливании кислого силоса.

Скармливание цеолита оказало определенное влияние на минеральный состав молока. У животных опытной группы отмечено повышение уровня кальция и фосфора в молоке.

По данным Л.П. Ярмоц и др. (2011), использование цеолита в рационах лактирующих коров оказало положительное влияние на молочную продуктивность животных и не оказало негативного действия на физико-химический состав молока. Так, за время раздоя от коров опытной группы получили молока натуральной жирности на 211,33 кг, или на 8,87%, а выход молочного жира на 10,26 кг больше, чем от аналогов контрольной группы. В пересчете на молоко 4% жирности животных опытной группы надоили на 256,34 кг, или на 10,82% молока больше, чем от животных контрольной группы.

Применение природных цеолитов в дозе 0,15 г/кг живой массы позволило получить более высокие среднесуточные удои на 1,78 кг (14,9%) и на 2,42 кг (20,1%) выше в среднем за лактацию, чем в контрольной группе (С.П. Бабич и др., 2004).

Таким образом, оптимизация кормления сельскохозяйственных животных без широкого применения минеральных добавок не представляется возможной, так как не удастся повысить концентрацию макро- и микроэлементов в растительных кормах до той степени, чтобы удовлетворить потребность животных. Между продуктивностью животных, их размножением, общей сопротивляемостью организма болезням и обеспеченностью животных минеральными веществами существует тесная связь. Поэтому минеральные добавки играют важную роль в повышении эффективности отрасли в целом.

1.2.3 Использование хелатных соединений в кормлении животных

В течение многих лет, для поддержания баланса микроэлементов, в организме животных, в животноводстве использовали неорганические соли металлов (цинка, меди, железа и марганца). Но увеличение продуктивности животных сделало их более требовательными к соотношению питательных и биологически активных веществ в рационах. В настоящее время с помощью неорганических солей микроэлементов невозможно полностью удовлетворить потребности современных кроссов и пород сельскохозяйственных животных и птицы (В. Фисин, П. Сурай 2008).

Традиционно принято компенсировать недостаток минеральных веществ в рационе введением его в неорганической форме в составе сульфатов, карбонатов, хлоридов и др.

До последнего времени эта задача решалась путем использования премиксов, содержащих микроэлементы в виде неорганических солей. Учитывая, что биологическая доступность микроэлементов из неорганических солей невелика, животные могут испытывать недостаток того или иного микроэлемента (D.L. Blomberg, 1960; D.R. Anderson, 1978; J. Atkinson, 1972; P.S. Bradl, 1978).

В качестве источников микроэлементов традиционно используют сернокислые и углекислые соли. Однако комбикормовая промышленность недостаточно обеспечена солями микроэлементов. Так, потребность в сернокислом марганце удовлетворяется на 33%, в углекислом – на 17%, в сернокислом цинке – на 71%, сернокислом железе – на 54%. Кроме того, сернокислые соли микроэлементов гигроскопичны, что создает определенные проблемы, связанные со стабильностью витаминов в составе премикса. Эти обстоятельства вызывают необходимость изыскивать новые нетрадиционные источники микроэлементов (Г.А. Гумарова, Н.Ш. Хайруллин, 2012).

Известно, что в поддержании здоровья высокопродуктивных животных важное значение имеет сбалансированное минеральное питание. В связи с этим, одной из главных задач научного поиска является повышение биологической доступности микроэлементов. Доказано, что в желудочно-кишечном тракте животных соли минеральных веществ не усваиваются полностью, в то время как хелатные соединения биогенных элементов с органическими лигандами проявляют разные виды биологической активности и полностью усваиваются. Эти свойства хелатных соединений делают их привлекательными для теории и практики кормления (М.И. Селионова, Е.М. Головкина, 2011).

Слово «хелат» произошло от греческого “chele”, что означает – клешня, и представляет собой соединения похожие в миниатюре, на клешни краба держащие минерал. Процесс хелатирования, делает минеральные вещества биологически доступными для использования организмом.

Хелаты не влияют на уровень кислотности желудка, как обладают нормальным уровнем кислотности, чего не скажешь о неорганических солях минералов, которые во время потребления ощелачивают кислотную среду желудка, это может вызвать вздутие живота и затруднение усвоения полезных веществ в области кишечника. Не происходит и отложения нерастворимых осадков на стенки кишечника. Дополнительный приём хелатных форм мине-

ралов, дает гарантию удовлетворения потребностей организма в микроэлементах и их полное усвоение. Для высокой биодоступности, хелаты должны быть растворимы в щелочной среде тонкого кишечника, а для этого, необходимым условием является прочная связь с аминокислотой. Это обеспечивает доставку ионов минерала и защищает от агрессивной среды желудка.

Таким образом, процесс хелирования является важнейшим фактором успешной доставки минералов в организм, а витаминно - минеральные препараты содержащие такие формы микроэлементов – являются наиболее эффективными.

Хелаты – это сложные органические соединения микроэлементов. Они имеют целый ряд преимуществ перед растворимыми солями микроэлементов, которые использовались ранее. Если обычные микроэлементы усваиваются на 30-40%, то микроэлементы в хелатной форме – на 95% и лишь 5% выводятся из организма (Б. Эббинге, 2007).

Образование хелатных соединений лежит в основе проявления реакционноспособных молекул, преобразования биосубстратов в структурно организованные специфические системы, формирования иммунитета и иных иммунодинамических и биодинамических процессов в организме (Н.М. Кебец, 2006; D. Fremaut, 2003).

Компания Оллтек занимается исследованием и разработкой натуральных продуктов. Наиболее успешные бренды компании, такие как И-Сак, Сел-Плекс, Микросорб, Биоплексы, Био-Мос.

Линия органических форм микроэлементов компании Оллтек: Биоплекс Медь, Железо, Цинк и Марганец. Благодаря органической форме микроэлементы Биоплексов (цинк, медь, железо, марганец) легко всасываются и усваиваются даже в условиях стресса, не вступая в антагонистическое взаимодействие с другими микроэлементами и питательными веществами. Это придает им уникальные преимущества, по сравнению с неорганическими источниками минералов в кормлении и метаболизме: улучшенная абсорбция в кишеч-

нике; протеинаты всасываются в тонком отделе кишечника по типу аминокислот или пептидов, а не как ионы металлов (с помощью диффузии); они не имеют конкуренции с другими минералами за места всасывания; они наиболее стабильны и защищены от различных реакций связывания с другими минералами и питательными веществами. Преимущества в метаболизме: улучшенное удержание в тканях; органические формы микроэлементов создают резервы в тканях, достаточные для защиты от заболеваний и поддержания высоких воспроизводительных показателей у высокопродуктивных животных; протеинаты переносятся в организме не так, как ионы; они легче достигают органов и тканей организма; они лучше используются животными, не нужны сверхдозы; уменьшается загрязнение окружающей среды (Пчельников Д.В., 2005; В. Надеев, и др., 2012).

Биоплекс Медь – кормовая добавка, содержащая протеинат меди с концентрацией железа 15% (комплекс меди с аминокислотами и пептидами).

Хелатные соединения меди, цинка, марганца – это биологические соединения микроэлементов, которые широко используются в кормлении высокопродуктивных животных в Европе и Северной Америке. От обычных неорганических соединений их отличает то, что они имеют более высокую степень биологической доступности для животного, а это позволяет повысить обеспеченность организма животных микроэлементами, и не оказывают отрицательного влияния на микрофлору рубца. В производственных опытах на животных с различным уровнем продуктивности от 6000 до 10500 кг молока на корову за 305 дней лактации оказали положительное влияние на уровень продуктивности. Произошло увеличение годовой продуктивности от 500 до 800 кг молока на корову за 305 дней, повышение содержания жира и белка, снизилось содержание соматических клеток, улучшение воспроизводительных качеств животных, процесс формирования иммунного ответа и снижение заболевания животных.

В последние годы все большим спросом пользуются хелатные соединения микроэлементов в качестве кормовых добавок в рационы птицы, свиней и крупного рогатого скота.

А.В. Ларшин (2005), отмечает, что использование в качестве минеральной подкормки для лактирующих коров общепринятых неорганических солей микроэлементов является эффективным. Но включение в рацион их хелатной формы достоверно превосходит традиционные источники микроэлементов по молочной продуктивности, качеству получаемой продукции и затратам корма на продукцию.

Исследования Л. Тороповой, Д. Трухина (2009) по использованию кормовой добавки – витабелмин, содержащей комплексные хелатные соединения микроэлементов и витаминов группы В с продуктами гидролиза соединительного белка, показали, что данная добавка положительно влияет на повышение молочной продуктивности, лучшие показатели были у коров 2 опытной группы, которым вводили одну дозу витабелмина в количестве 26 мл на голову в сутки: так среднесуточный удой 1 опытной группы 31 кг, 2 опытная – 33,54 и 3 опытная 33,11 кг молока.

По данным М.И. Селионовой и Е.М. Головкиной (2011) установлено, что использование хелатных соединений цинка, в количестве 346 мг, позволило повысить удои в первую половину лактации у коров опытной группы на 3,6%, или на 98,5 кг больше молока, чем от животных в контрольной группе. У животных опытной группы в крови высоко достоверно была выше концентрация цинка (на 32,9%, $P < 0,05$) и марганца (на 16,1%, $P < 0,05$). Так же использование хелатов оказало положительное на рост и развитие телят. Так, молодняк опытной группы, по сравнению с аналогами из контрольной группы, имел больше живую массу на 2,36%.

Л. Топорова, С. Серебренникова и др., (2012) отмечают, что ежедневное скармливание лактирующим коровам по 15 мл хелатной добавки себел-

мин увеличивает удой на 11,7% и способствует улучшению воспроизводительных способностей животных.

В опытах Е.И. Жантасова (2012) применение в рационах добавки Сел-Плекс в количестве 4,0 г на голову в сутки позволило увеличить молочную продуктивность животных на 16,38%, а количество молочного жира и белка соответственно на 0,12 и 0,16 больше, чем у животных контрольной группы. Также, введение в рацион данной добавки способствовало снижению себестоимости молока на 15,9%, и увеличению рентабельности производства молока на 17,54% по сравнению с животными контрольной группы.

Таким образом, скармливание комплексного хелатного соединения микроэлементов и витаминов лактирующим коровам способствует увеличению продуктивности, оптимизирует белковый обмен и минеральный обмен, повышает воспроизводительные способности коров.

Заключение

Анализ литературных данных по изучению механизма действия микроэлементов показывает, что они выполняют различные функции в обмене веществ и оказывают влияние на процессы жизнедеятельности.

Из вышеизложенного обзора литературных данных можно сделать вывод о том, что применение в рационах высокопродуктивных животных микроэлементов способствует повышению продуктивности, приводит к снижению затрат кормов на ее производство.

В последнее время все большим спросом пользуются хелатные соединения (Биоплексы) микроэлементов в качестве кормовых добавок в рационы крупного рогатого скота, обладающие большей биологической доступностью (до 95% усваивается в организме). Применение в рационе Биоплексов достоверно превосходит традиционные источники микроэлементов по молочной продуктивности, качеству получаемой продукции и затратам корма на продукцию.

2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Диссертационная работа выполнена на кафедре кормления и разведения сельскохозяйственных животных ФГБОУ ВПО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья» в 2010 – 2013 гг.

Экспериментальные исследования выполнены в период с 2009 по 2012 годы на базе ФГУП «Учхоз Тюменской ГСХА» и ООО «Эвика-Агро» Исетского района на высокопродуктивных коровах в период раздоя согласно схеме опыта, представленной в таблице 1 и на рисунке 1.

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Условия кормления (кг/гол в сутки)
Контрольная	Основной рацион (ОР) – кормосмесь 30 кг, сено разнотравное 3 кг, дробленая зерносмесь 10 кг
1 опытная	ОР + цинк сернокислый в дозе 2,4 г + медь сернокислая в дозе 0,34 г на голову в сутки
2 опытная	ОР + Биоплекс Цинк в дозе 3,6 г + Биоплекс Медь в дозе 0,69 г на голову в сутки

Группы животных формировали по принципу пар-аналогов с учетом возраста, физиологического состояния, уровня продуктивности, живой массы и даты последнего отела. Для постановки научно-хозяйственного опыта в каждую группу животных включали по 10 голов, физиологического опыта – по 3, производственной проверки – по 80 голов. Условия кормления и содержания были одинаковыми во всех группах, за исключением изучаемых факторов. Дозы ввода препаратов цинка и меди устанавливали по разнице между нормой и фактическим содержанием в кормах рациона. Учет заданных кормов проводился ежедневно, учет поедаемости кормов - раз в десять дней за два смежных дня. На основе норм, рекомендуемых РАСХН, нормировались рационы кормления коров с учетом химического состава и питательности кормов (Нормы и рационы ...2003).

На фоне научно-хозяйственных опытов провели физиологические исследования с целью определения переваримости питательных веществ рационов и изучения состояния энергетического, минерального и азотистого обмена методами, разработанными ВНИИЖ и ВНИИФБиП сельскохозяйственных животных (Е.А. Надальяк и др., 1986).



Рисунок 1 – Схема основных направлений исследований

При расчете обмена энергии использовали уравнения регрессии, предложенные А.П. Калашниковым и др. (1994).

Содержание энергии рассчитывали по следующим уравнениям:

$$\text{ВЭ} = 24,24 \times \text{СП} + 38,87 \times \text{СЖ} + 18,39 \times \text{СК} + 17,14 \times \text{СБЭВ};$$

$$\text{ОЭ} = 17,46 \times \text{ПП} + 31,23 \times \text{ПЖ} + 13,65 \times \text{ПК} + 14,78 \times \text{ПБЭВ};$$

$$\text{ПЭ} = 23,23 \times \text{ПП} + 32,66 \times \text{ПЖ} + 18,50 \times \text{ПК} + 17,0 \times \text{ПБЭВ};$$

$$\text{Э мочи} = \text{ПЭ} - \text{ОЭ};$$

$$\text{Э теплопродукции (ТП)} = \text{ОЭ} - \text{Э молока};$$

$$\text{Э молока} = (\text{жир} \times 9,1 \times 4,18 + (\text{белок} + \text{лактоза}) \times 4,1 \times 4,18) \times 0,23;$$

где СП, СЖ, СК, СБЭВ – сырые протеин, жир, клетчатка и БЭВ, г;

ПП, ПЖ, ПК, ПБЭВ – переваримые протеин, жир, клетчатка и БЭВ, г

В лаборатории Тюменской областной проектно-исследовательской станции химизации и биохимической лаборатории СибНИПТИЖа проводили химические анализы кормов, кормовых остатков, кала и мочи, определяли макро-, микроэлементы в кормах и кале. Исследования молока, крови и ее сыворотки проводили в лаборатории ФГБОУ ВПО «ГАУ Северного Зауралья».

В кормах, кормовых остатках и кале определяли: первоначальную влагу – высушиванием при температуре 65°C; гигроскопическую влагу – высушиванием при температуре 105°C; общую влагу – расчетным путем; сырой жир – экстрагированием в аппарате Сокслета; сырой протеин – по методу Къельдаля; сырую золу – сжиганием при температуре 450-500°C; сырую клетчатку – по Кюшнеру и Ганеку в модификации Когана; БЭВ – расчетным путем; кальций–оксалатным методом; фосфор – на фотоэлектроколориметре.

В моче определяли: общий азот – по методу Къельдаля; кальций – по де-Ваарду; фосфор – на фотоэлектроколориметре (П.Т. Лебедев, А.Т. Усович, 1976).

Молочную продуктивность учитывали по результатам контрольных доений один раз в декаду, во время балансового опыта – каждый день. По данным контрольных доений рассчитывали молочную продуктивность за

первые 90 дней лактации. В средней пробе молока определяли: сухое вещество, массовую долю жира и белка, плотность, количество сухого обезжиренного молочного остатка, лактозу, минеральные вещества - на ультразвуковом анализаторе качества молока «Клевер-2М», фосфор – с помощью фотоэлектроколориметра, кальций - по де-Ваарду (О.В. Охрименко и др., 2005).

Контроль за полноценностью кормления и состоянием здоровья коров осуществляли с помощью изучения морфологических и биохимических показателей крови. Утром за 2 часа до кормления брали кровь из яремной вены у трех животных из каждой группы. В крови и ее сыворотке определяли: количество эритроцитов и лейкоцитов, содержание гемоглобина, цветной показатель на гематологическом анализаторе Medonie SA-620, щелочной резерв, общий белок, белковые фракции, кальций, неорганический фосфор, общий и остаточный азот определяли на анализаторе Clima MC-15.

По итогам производственной проверки и данным бухгалтерского учета были рассчитаны экономические показатели производства молока - себестоимость, рентабельность (Методика определения..., 1980). Цифровые данные, полученные в опытах, были биометрически обработаны с использованием программы «Microsoft Excel» методом вариационной статистики. Разницу считали достоверной при $P < 0,05$; $P < 0,01$; $P < 0,001$. Достоверность разницы определили по Стьюденту.

Производственную проверку провели в соответствии с требованиями ВАСХНИЛ (1984).

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Питательность и минеральный состав кормов используемых в кормлении лактирующих коров.

Необходимым условием в кормлении молочного скота служит использование объемистых кормов. Они являются основой для составления рационов молочных коров, определяют тип кормления, количество и качество включаемых в рацион комбикормов и кормовых добавок и, в конечном итоге, определяют уровень будущей молочной продуктивности. Без использования объемистых кормов высокого качества не представляется возможности обеспечить полноценное сбалансированное кормление высокопродуктивных животных (В.И. Волгин и др., 2008).

При кормлении коров целесообразно применять набор кормов, так как разнообразное кормление при всех равных условиях дает больше шансов на успех.

В соответствии с поставленной задачей для характеристики кормов, включенных в исследуемые рационы, нами был изучен их химический и минеральный состав.

Основу кормления крупного рогатого скота в зимний период в учебно-опытном хозяйстве Тюменской государственной сельскохозяйственной академии составляет силос, сенаж, сено и концентрированные корма.

Сенаж и сено были заготовлены по технологии с упаковкой в полимерную пленку. Данная технология обеспечивает равномерное обезвоживание листьев и соцветий бобовых трав, что в 2 – 2,5 раза сокращает сроки сушки сена, а потери питательных веществ не превышают 10 – 15%. Уборка клевера и люцерны на сенаж проводилась в фазе бутонизации, а костреца безостого – в фазе колошения. Анализ сенажа упакованного в пленку, проведенный через 3 месяца хранения, показал, что в нем хорошо сохранились все элементы питания. В зеленой массе клевера в 1 кг сухого вещества содержалось обменной энергии - 9,51 МДж, сырого протеина – 17,93 %, сырой клет-

чатки – 36,36%, а в клеверном сенаже соответственно – 9,07; 19,24; 23,91. В зеленой массе костреца безостого сухое вещество содержало: 8,33 МДж обменной энергии, 11,41 % сырого протеина и 30,77 % сырой клетчатки. А в кострецовом сенаже соответственно: 8,43; 14,11; 36,13. Сенаж приготовленный по технологии с упаковкой в пленку, хорошо сохраняет структуру исходной массы, в нем преобладали молочная и уксусная кислоты.

Оценка качества силоса кукурузного показала, что в нем хорошо была сохранена структура растений. Силос имел фруктовый запах, свидетельствующий об оптимальном соотношении органических кислот. Сухое вещество содержало 16,27% сырого протеина и 37,91% сырой клетчатки.

Сено естественных кормовых угодий с преобладанием злакового разнотравья в сухом веществе содержало: 10,69% сырого протеина и 28,29% сырой клетчатки, 8,78 МДж обменной энергии.

В качестве концентрированного корма в составе кормосмеси использовалась плющенная зерносмесь в составе: пшеница – 50%, овес – 35% и горох 15% по массе. Содержание сырого протеина в сухом веществе составило 14,36%, сырой клетчатки – 7,27, сырого жира – 2,89 и БЭВ – 59,30%, 10,72 МДж обменной энергии. Заготовка плющеного зерна проходила в третьей декаде июля. Обмолоченное зерно предварительно обрабатывалось молочной сывороткой из расчета 10 кг/т. Согласно рекомендациям специалистов, на мельницу должно поступать зерно влажностью не менее 30%. Принцип консервирования плющеного зерна сводится к созданию анаэробных условий для развития молочнокислого брожения. Внесение консерванта способствует быстрому достижению оптимальной кислотности среды, препятствующей возникновению нежелательных брожений и развитию вредных микроорганизмов. В качестве консерванта использовался препарат финского производства AIV 3 PLUS, основу которого составляет муравьиная кислота, расход концентрата 2-3 кг/т зерновой смеси. Как показали исследования в плющеной зерносмеси повысилось содержание сухого вещества на 5,00% по срав-

нению с исходной массой. В процессе хранения в составе зерносмеси произошли незначительные потери питательных веществ, но увеличилось количество сырого жира и минеральных веществ.

Среди факторов питания важное значение имеют минеральные вещества, недостаток или избыток которых наносит значительный ущерб животноводству (С. Кузнецов и др., 2007; Н. Мухина и др., 2007).

Проведенные нами исследования (таблица 2) показали, что в кормах, используемых в кормлении лактирующих коров, низкий уровень таких микроэлементов как медь, цинк, марганец, кобальт, йод. Традиционными кормами устранить дефицит микроэлементов в рационе коров не представляется возможным.

Таблица 2 – Содержание макро- микроэлементов в кормах (в сухом веществе)

Показатель	Кормо смесь	Сенаж в упаковке	Сено разное травное	Зерно плющенное	Зерно дробленое
Кальций, г/кг	7,90	11,40	5,30	2,40	1,20
Фосфор, г/кг	3,20	1,50	2,20	4,10	3,03
Калий, г/кг	10,80	7,20	9,60	3,60	3,90
Натрий, г/кг	0,90	0,50	0,30	0,17	0,18
Магний, г/кг	2,80	1,80	1,70	1,57	0,99
Железо, мг/кг	300,00	78,00	216,00	84,00	92,90
Марганец, мг/кг	34,00	18,00	24,00	27,00	30,70
Медь, мг/кг	5,50	11,00	3,50	5,00	3,60
Цинк, мг/кг	20,40	15,60	9,00	28,80	24,70

Данные таблицы 2 показывают, что наибольшее количество кальция содержится в сенаже в упаковке 11,40г/кг, фосфора в зерне плющеном и кормосмеси 4,10 и 3,20 г/кг сухого вещества соответственно. Максимальное ко-

личество железа содержалось в кормосмеси (300,00 мг/кг) и сене разнотравном (216,00 мг/кг). В кормах Тюменской области содержится минимальное количество микроэлементов, особенно таких, как медь и цинк. Наибольшее количество меди содержалось в сенаже в упаковке – 11,00 мг/кг, а содержание цинка было высоким в зерне плющеном, зерне дробленом и кормосмеси – 28,80, 24,70 и 20,40 мкг/кг сухого вещества соответственно.

По данным Б.А. Скуковского (1991), отличительной особенностью состава кормов Западной Сибири является низкий уровень микроэлементов, так как данный регион относится к биогеохимической провинции, в которой животные не покрывают свои потребности в микроэлементах за счет растительных кормов.

Таким образом, анализ минерального состава кормов, показал, что в них содержится недостаточное количество важнейших нормируемых микроэлементов, поэтому использование только кормов собственного производства не позволяет организовать полноценное минеральное питание коров.

3.2 Использование неорганических и органических солей цинка и меди в кормлении лактирующих коров.

Несмотря на увеличение количества энергии, и аминокислот в рационах, в последние десятилетия в хозяйствах все также остро стоит вопрос воспроизводства и продуктивности.

По мнению Л. Топоровой, Д. Трухина (2009) высокопродуктивные животные характеризуются особой чувствительностью к стрессам, и на фоне низкого уровня иммунитета у них возникают многие заболевания, как результат нарушения обмена веществ. В решении данной проблемы оптимизация минерального и витаминного питания лактирующих коров занимает особое место, потому что несбалансированное минеральное и витаминное питание животных приводит к снижению продуктивности и глубоким нарушениям обмена веществ.

Большинство исследований для установления норм ввода микроэлементов основаны на использовании неорганических источников минеральных веществ. Однако многочисленные исследования последних лет доказывают эффективность применения природных (органических) форм микроэлементов.

Традиционные сульфаты, карбонаты или оксиды микроэлементов, добавленные в рационы, распадаются в пищеварительном тракте с формированием свободных ионов, а затем всасываются. Свободные ионы микроэлементов высокореактивны и могут формировать комплексы с другими веществами, присутствующими в рационе, которые плохо всасываются. Усвояемость минеральных веществ в пищеварительном тракте может значительно варьировать, и при некоторых условиях, они могут стать полностью недоступными. Применение неорганических веществ в повышенных дозах усиливает их конкуренцию друг с другом, что приводит к снижению доступности микроэлементов в результате с калом и мочой выделяется до 40% этих элементов (Б. Эббинге, 2007). Поэтому в настоящее время наблюдается растущий интерес к изучению роли органических источников минералов, в обеспечении высоких потребностей современных генотипов животных.

При повышении продуктивности усиливается обмен веществ в организме животных и появляется необходимость в более точном учете незаменимых и несинтезируемых веществ, то есть в детализации норм кормления (А. Фролов, 2010).

3.2.1 Кормление коров

В период лактации в организме коров интенсивно идут физиолого-биохимические процессы обмена веществ, связанные с трансформацией значительного количества энергии питательных компонентов корма в молоко. Следовательно, животные нуждаются в организации полноценного питания, которое должно основываться на обеспечении их питательными и биологи-

чески активными веществами с учетом уровня продуктивности и развития. Использование нормированного кормления на базе комплексного химического состава, определенного набора и соотношения кормов, а также научно-обоснованных детализированных норм кормления и сбалансированности по ним рационов является определяющим критерием реализации генетического потенциала высокой молочной продуктивности и залогом здоровья лактирующих коров (Д. Гаврин, В.Кряжева, 2010).

В ходе эксперимента коровы контрольной и опытных групп получали хозяйственный рацион, состоящий из 30 кг кормосмеси, 3кг сена разнотравного. Кормовая смесь состояла из силоса кукурузного – 55%, сенажа злаково-бобового – 32%, плющеной зерносмеси – 8% и сена разнотравного – 5% по массе. Концентрированные корма животные получали в зависимости от величины суточного удоя и содержания жира в молоке в количестве 10-11 кг. В качестве концентратов животным скармливали дробленую зерносмесь в составе: пшеница – 50%, овес – 35% и горох - 15%. Коровы 1 опытной группы дополнительно к основному рациону получали цинк сернокислый в количестве 2,4 г и медь сернокислую в количестве 0,34 г на голову в сутки, 2 опытной группы - Биоплекс Цинк в дозе 3,6 г и Биоплекс Медь в дозе 0,69 г на голову в сутки. Кормовую смесь готовили перед каждым кормлением с помощью передвижного измельчителя - смесителя-кормораздатчика. Приготовление полнорационных кормовых смесей с помощью «миксеров» - надежный прием повышения эффективности кормления. Использование кормосмеси обеспечивает практически полную поедаемость всех компонентов за счет измельчения растительных волокон вдоль и поперек, способствует охотному потреблению каждой порции и дает возможность корректировать состав кормосмесей. При скармливании кормосмесей, появляется принцип дополнительного действия всех ингредиентов, что положительно сказывается на продуктивности. Готовить кормосмеси непосредственно перед скармливанием – эффективный прием обеспечения коров всеми элементами

питания. По данным Г. Левиной, В. Кондрахина (2004), использование кормосмеси обеспечило рост надоев на корову в год на 9,5%.

Таблица 3 – Рационы кормления коров (по фактической поедаемости)

Показатель	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Потреблено:			
кормосмесь, кг	29,58	29,67	30,00
сено разнотравное, кг	2,70	2,70	2,70
концентраты, кг	9,8	10,0	10,2
сернокислый цинк, г	-	2,4	-
сернокислая медь, г	-	0,34	-
Биоплекс Цинк, г	-	-	3,6
Биоплекс Медь, г	-	-	0,69
В рационе содержалось:			
ЭКЕ	18,04	18,47	19,35
обменная энергия, МДж	180,36	184,70	193,49
сухого вещества, кг	17,06	17,19	17,32
сырого протеина, г	2276,52	2292,24	2309,50
переваримого протеина, г	1504,00	1566,07	1587,79
сырой клетчатки, г	3036,78	3071,52	3103,13
крахмала, г	3898,80	3918,30	3918,5
сахара, г	962,02	962,79	963,00
сырого жира, г	714,92	719,11	724,51
кальция, г	96,38	98,67	98,93
фосфора, г	44,75	45,29	44,60
калия, г	132,20	134,20	136,12
магния, г	26,90	27,42	27,90
натрия, г	19,73	19,96	20,08
железа, мг	2686,00	2685,60	2745,86
меди, мг	75,20	171,20	173,20
цинка, мг	361,80	881,80	885,80
кобальта, мг	9,10	9,05	9,15
марганца, мг	552,30	552,70	557,30
йода, мг	7,60	7,65	7,85
каротина, мг	879,20	890,20	895,9
витамина Д, МЕ	3090,40	3095,00	3105,40
витамина Е, мг	1370,30	1375,30	1384,30

В сухом веществе кормосмеси содержалось: сырого протеина 14,33%, сырой клетчатки – 29,39%, обменной энергии 6,91 МДж. Поедаемость кормосмеси в контрольной группе составила 98,6% от заданного количества корма, в 1 опытной – 98,9, во 2 опытной – 100%. Поедаемость сена в среднем по группам была 90,4%. Концентрированные корма животные потребляли без остатка.

С учетом поедаемости кормов, их химического состава и коэффициентов переваримости в таблице 3 приведены данные по содержанию энергии, питательных и минеральных веществ рационов у коров в первые 90 дней лактации.

По мнению Е.Харитонова (2010) высокие требования по балансированию рационов относятся в первую очередь к коровам в первые 100 дней лактации с годовой продуктивностью свыше 6500 кг молока.

Одним из главных факторов, определяющим уровень молочной продуктивности животных является обеспеченность их энергией. При этом немаловажную роль играет научное обоснование баланса энергии в организме животного (А.Т. Мысик, 2007).

Высокопродуктивные животные нуждаются в высокой концентрации энергии в кормах из расчета на 1 кг сухого вещества рациона.

В нашем опыте общая питательность рационов, рассчитанная с учетом коэффициентов переваримости, составила 18,04; 18,47 и 19,35 энергетических кормовых единиц. В 1 кг сухого вещества рациона содержалось в контрольной группе 1,06 ЭКЕ, в 1 опытной – 1,08, во 2 опытной – 1,12. Содержание обменной энергии в сухом веществе рациона животных было высоким – в контрольной группе – 10,57 МДж, в 1 опытной – 10,74, во 2 опытной – 11,7 МДж.

По мнению академика РАСХН А.П. Калашникова (2003), концентрация энергии рациона для высокоудойных животных очень важна, так как чем выше удои коров, тем больше энергии должно быть в 1 кг сухого вещества

рациона. Нецелесообразно снижение энергии в 1 кг сухого вещества менее 8 МДж обменной энергии.

К числу показателей, характеризующих уровень кормления молочных коров, относится содержание сухого вещества в рационе. В то же время представление о валовом потреблении сухого вещества животными делает оценку кормления односторонней и недостаточно объективной. Поэтому к анализу кормления коров следует подходить с точки зрения полноценности сухого вещества.

Сухого вещества коровы контрольной группы потребили в расчете на 100 кг живой массы 3,41 кг, 1 опытной – 3,44, во 2 опытной -3,46 кг.

Ю.И. Белявский, Т.Н. Сазонова (1981) определили, что корова массой 500 кг способна потребить около 18 кг сухого вещества, то есть 3,0 – 3,5 кг на 100 кг живой массы тела.

Энергонасыщенными и высокопротеиновыми считаются корма, содержащие в 1 кг сухого вещества не менее 10,0 МДж обменной энергии и 14–16 % сырого протеина (А.И. Фицев, 2004).

А.И. Девяткин, Е.И. Ткаченко (1983) отмечали, что для получения в среднем за сутки 24-35 кг молока жирностью 4% необходимо, чтобы в сухом веществе рациона содержалось сырого протеина 14-16%.

В рационах подопытных животных содержание сырого протеина составило в контрольной группе - 13,34%, в 1 опытной - 13,33%, во 2 опытной - 13,33%.

Наиболее важным компонентом, влияющим на переваримость органического вещества грубых кормов и содержание в них обменной энергии, является клетчатка. Огрубевшая клетчатка составляет основу клеточных оболочек растений и затрудняет переваривание жвачными других питательных вещества (А. И. Фицев, 2004).

По мнению Н. В. Курилова, В. И. Фирсова, Л.В. Харитонова и др. (1977); А. П. Калашникова (2003); И. С. Шалатонова (2005) наиболее благо-

приятным для животных является содержание 20-23%, но не более 25% сырой клетчатки в сухом веществе. А. С. Емельянов (1954) допускал уровень сырой клетчатки до 30%. Увеличение же в рационе сырой клетчатки выше 30% снижает переваримость питательных веществ, а значит и степень их использования. Исследованиями С.В. Мошкиной, А.С. Козлова, В. Дрохнер, М. Тафай (2005) установлено, что как слишком низкое, так и повышенное содержание сырой клетчатки в рационе оказывает влияние на показатели превращения её в рубце. Поэтому нормированию количества сырой клетчатки в рационе необходимо уделять особое внимание, так как оптимальное содержание структурообразующей сырой клетчатки в кормовом рационе важно не только для нормального функционирования пищеварительной системы, но и для обеспечения некоторых энергетических потребностей жвачных, а также повышения жирномолочности коров.

Содержание сырой клетчатки в рационах коров контрольной группы было – 17,08%, в 1 опытной - 17,87, во 2 опытной – 17,92%.

На синтез молочного жира у коров, помимо уксусной кислоты, влияние оказывает и содержание сырого жира в корме. Ю. И. Белявский, Т.Н. Сазонова (1981) считали оптимальным уровнем содержания жира в рационах коров 800 г. М.И. Книга (1952) рекомендовал в расчете на 1 кормовую единицу рациона скармливать коровам 23 г переваримого жира или 35 г – сырого.

По данным Е. Харитонова (2004), уровень ввода липидов должен обеспечивать общее содержание от сухого вещества в рационе не выше 3,5%. Содержание липидов в рационе свыше 4,0% при применении растительных масел или кормового жира снижает переваримость сырой клетчатки на 15–30%.

В опыте уровень сырого жира в расчете на 1 энергетическую кормовую единицу составил: в контрольной группе – 39,63 г, в 1 опытной – 38,93 г, во 2 опытной – 37,44 г.

Если уровень потребления сырого жира у коров не имел существенной разницы, то переваримого жира было значительно больше в рационах коров

опытных групп. Так коровы 1 и 2 опытных групп потребили переваримого жира на 13,60 и 17,14% больше, чем их аналоги из контрольной группы. Я. Лабуда, П.В. Демченко (1976) установили, что введение в рацион кормов, богатых жиром, способствует повышению содержания жира в молоке. В молоке коров 1 опытной группы средний процент жира составил 4,19%, во 2 опытной – 4,25, тогда как у контрольных – 4,05%.

В кормлении дойных коров одним из лимитирующих факторов молочной продуктивности является дефицит в рационе легкоусвояемых углеводов. При недостатке в рационе сахаров плохо развивается микрофлора рубца и в результате чего снижается переваримость сырой клетчатки и других питательных веществ. Затраты корма возрастают, а животные меньше дают продукции (Н.В. Курилов и др., 1974; Н.И. Клейманов, 1987; М.Я. Мотивилов и др., 2005).

В наших исследованиях в рационе коров контрольной группы приходилось на 1 ЭКЕ: сахара – 53,33 г, крахмала – 216,12 г, в 1 опытной крахмала – 212,14, сахара – 52,13, во 2 опытной крахмала – 202,51 г, сахара – 49,78 г. В практике хозяйств Урала и Сибири чаще всего ощущается недостаток в рационах сахара, что ведет к снижению продуктивности животных.

А. П. Дмитриченко, П. Д. Пшеничный (1975) для предупреждения отрицательных последствий силосного типа кормления скота рекомендовали на единицу переваримого протеина добавлять 1,0 – 1,5 единицы сахара.

А. М. Венедиктов (1983) рекомендовал лактирующим коровам поддерживать сахаропротеиновое отношение в пределах 0,8 - 1,1.

В организме коров в период раздоя должно поступать не только достаточное количество питательных веществ, но также и биологически активных веществ – минеральных элементов и витаминов, которые активируют или ингибируют действия многих ферментов и гормонов, определяющих интенсивность процессов обмена веществ (И.О. Кирнос, В.М. Дуборезов, 2005).

К числу незаменимых и действующих показателей полноценности кормления молочных коров относят минеральные вещества. Л.П. Кучевасов (1979); Г.П. Белехов, А.А. Чубинская (1965); В.А. Кокорев и др., (2004); М. Алиханов, Р. Чавтораев (2004) утверждали, что высокопродуктивные коровы выделяют с молоком 350 – 400 г минеральных веществ, значительную часть которых составляют кальций и фосфор. В связи с этим А. П. Дмитриченко, П.Д. Пшеничный (1975) рекомендовали доставлять коровам с рационом 2,5 – 3,0 г кальция и 2,0 – 3,0 г фосфора на каждый килограмм молока.

В исследуемых рационах содержание кальция и фосфора в расчете на 1ЭКЕ в среднем составило 5,34 и 2,45 соответственно. Соотношение кальция к фосфору 2:1.

Б.Д. Кальницкий, С. Г. Кузнецов и др. (1991) рекомендовали для коров с удоем 6000 кг молока содержание 10-14 г калия, 2,0-2,5 г магния и 3,0–4,0 г натрия в расчете на 1 кг сухого вещества рациона. В нашем опыте в среднем по группам содержалось 7,33 г калия, 1,49 г магния и 1,09 г натрия в 1 кг сухого вещества.

Помимо нормирования макроэлементов в рационах дойных коров, необходимо определенное поступление таких микроэлементов как медь, марганец, цинк, кобальт, йод и др., так как они выполняют важную роль в обмене веществ, входят в состав ферментов, витаминов, гормонов и других биокатализаторов (Микроэлементы ..., 1976).

Недостаток меди, марганца и кобальта способствует не только развитию анемии, но и снижению использования кальция и фосфора в желудочно-кишечном тракте.

С обменом кальция связан и обмен цинка. Недостаток йода ведет к понижению окислительных процессов и азотного обмена (И.О. Кирнос, 2005).

По данным М.Ф. Томмэ (1969), в рационах дойных коров с удоем 20 кг должно приходиться микроэлементов на 1 кг сухого вещества рациона (мг): меди 6-10, цинка 40-60, марганца 40-60, кобальта 0,4-0,7, йода 0,4-0,8.

В рационах контрольной группы животных в 1 кг сухого вещества со-держалось (мг): меди 4,40; цинка 21,21; марганца 32,37; кобальта 0,58; йода 0,42; в 1 опытной 9,27; 47,74; 29,90; 0,49; 0,41; во 2 опытной – 8,95; 45,78; 28,54; 0,47; 0,40 соответственно.

Введение в рацион опытных животных солей сернокислого цинка и меди, а также Биоплекса Цинка и Меди позволило нормализовать недостаток данных микроэлементов.

По мнению Волгина В.И. и др.,(2008) осуществление сбалансированного кормления высокопродуктивных коров на основе прочной кормовой базы, использование травяных кормов высоко качества, концентратов, минерально-витаминных добавок, премиксов и балансирования рациона с учетом детализированных норм кормления способствуют повышению реализации генетического потенциала по удою в среднем на 11,4 – 14,0%

Таким образом, в каждом регионе должна быть разработана научно-обоснованная система кормления коров на основе своей кормовой базы и подбора соответствующих минеральных добавок.

3.2.2 Молочная продуктивность и химический состав молока за период раздоя

Одним из основных критериев, позволяющих оценить сбалансированность и полноценность кормления, а также изучить продуктивное действие кормовых добавок в молочном скотоводстве, служит молочная продуктивность коров (М.П. Кирилов и др.,2007).

Синтез составных частей молока представляет цепочку сложных химических преобразований различных биологических веществ, источниками которых первоначально являются питательные вещества корма.

Продуктивность лактирующих коров и пищевая ценность молока зависят от сбалансированности рационов по питательности и биологически активным веществам, а также от качества используемых кормов.

Для того, чтобы молозиво стало наиболее полезным и питательным, специалисты рекомендуют вводить в рацион коровы, особенно во второй половине сухостоя и во время раздоя, специальной кормовой добавкой с высоким содержанием макроэлементов и микроэлементов (как правило, дефицитны в наших условиях Zn, Cu, Co, I, Se) и витаминов (А, Д, Е).

В последнее время в практике кормления молочных коров все больше применение находят минеральные подкормки, премиксы. Опыт применения такого рода подкормок свидетельствует о положительном влиянии их на состояние здоровья, обмен веществ и показатели животноводческой продукции (А.В. Якимов, 2004; Н.М. Черноградская, 2004).

Молочную продуктивность коров изучали индивидуально по данным контрольных доений, проводимым один раз в декаду, а в период балансового опыта – ежедневно.

Результаты опыта показали, что коровы опытных групп, получавшие минеральные добавки, более полно проявили свой генетический потенциал и эффективнее использовали питательные вещества рациона на производство молока. Данные, характеризующие молочную продуктивность коров за период опыта, приведены в таблице 4.

Исследования показали, что коровы 1 опытной группы, получившие соли сернокислого цинка и меди, более эффективно использовали питательные вещества рациона на синтез молока.

За первые 90 дней лактации от животных 1 опытной группы было получено молока натуральной жирности на 9,6% больше, чем от аналогов контрольной, а в пересчете на 4 % молоко эта разница увеличилась и составила 13,4%. За период опыта выход молочного жира у коров 1 опытной группы составил 97,41 кг, что на 13,44% ($P < 0,001$) больше, чем в контрольной.

Установлено, что цинк способствует процессам молокообразования, имеющим большое значение при интенсивном использовании высокопродуктивных коров.

Таблица 4 – Молочная продуктивность коров за первые 90 дней лактации, ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Показатель	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Удой за 90 дней лактации, кг:			
натуральной жирности	2120,30±90,46	2324,80±101,37	2410,00±131,62
4 % жирности	2146,50±84,32	2435,40±107,52	2560,60±104,31
Среднесуточный удой, кг			
натуральной жирности	23,56±0,90	25,83±1,23	26,78±1,42
4 % жирности	23,85±0,70	27,06±1,09	28,45±1,02**
Массовая доля жира, %	4,05±0,11	4,19±0,09	4,25±0,11
Молочный жир, кг	85,87±2,39	97,41±3,25***	102,43±3,45**
Массовая доля белка, %	3,11±0,05	3,13±0,05	3,17±0,03
Молочный белок, кг	65,94±5,51	72,77±5,61*	76,4±5,78**

Здесь и далее *P<0,05; **P<0,01; ***P<0,001

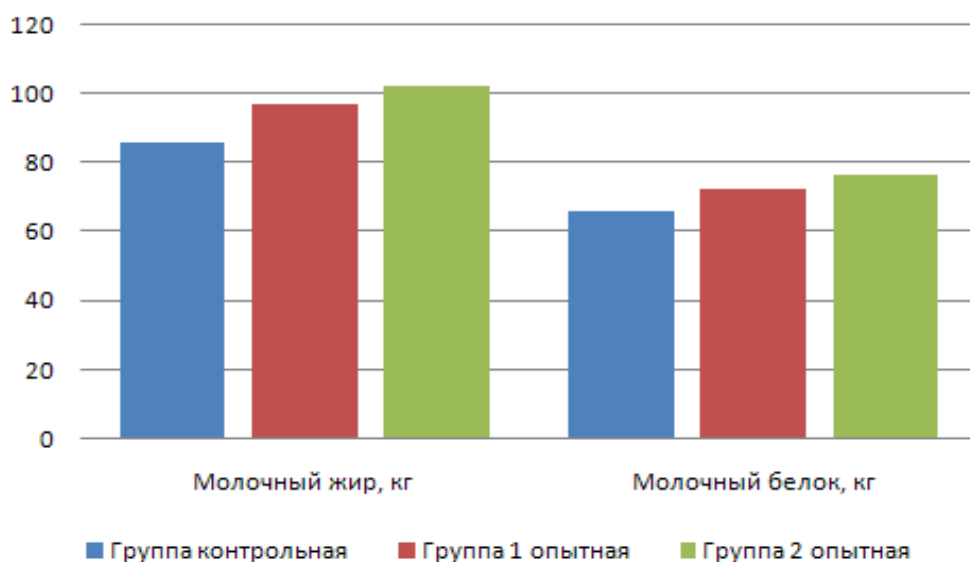


Рисунок 2 – Содержание молочного жира и белка за 90 дней лактации

По данным Л.Ф. Андросовой (2004) обогащение рационов лактирующих коров цинком способствует повышению их молочной продуктивности.

Скармливание минеральных веществ, как показывают данные, повлекло за собой не только повышение молочного жира, но и молочного белка. У

животных 1 опытной группы выход молочного белка составил 72,8 кг или на 10,36% ($P < 0,05$) больше чем у аналогов в контрольной группе.

Животные 2 опытной группы превосходили своих аналогов контрольной группы по молочной продуктивности и за первые 90 дней лактации от них надоено на 13,7% больше молока натуральной жирности.

У животных, получивших в течение опытного периода Биоплексы, был достоверно больше выход молочного жира на 16,56 кг, или на 19,28% ($P < 0,01$), а молочного белка на 10,46 кг, или на 15,86% ($P < 0,01$). Увеличение молочной продуктивности, жира и белка молока наблюдали Л. Топорова; Д. Трухин (2009) при скармливании витабелмина, кормовая добавка, содержащая комплексные хелатные соединения микроэлементов и витаминов группы В с белком.

Животные 2 опытной группы превосходили по удою, содержанию жира и белка не только животных контрольной группы, но и аналогов 1 опытной группы. Суточный удой коров 2 опытной группы был на 3,67%, а содержание жира и белка соответственно на 0,6 и 0,04% больше, чем у животных 1 опытной группы. Животные опытных групп отличались не только по количественному показателю (удою), но и по качественным показателям молочной продуктивности, результаты которых представлены в таблице 5.

Молоко представляет собой жидкодисперсную среду, в которой растворены белки, жиры, углеводы, витамины и разнообразные минеральные вещества. Практика и научные наблюдения показывают, что рацион, его составляющие, а также полноценность кормления оказывают существенное влияние на процессы синтеза молока и его состав (И.Тюркин, 2004).

При изучении физико-химических показателей молока отмечено повышение массовой доли жира и белка, СОМО в молоке коров опытных групп по отношению к контрольной. По количеству сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО) судят о натуральности молока. Согласно требованиям стандарта, этот показатель не должен быть ниже 8%. У коров опыт-

ных групп СОМО повысился к концу опыта на 2,3%, у контрольных животных остался без изменения. Повышение уровня СОМО обусловлено увеличением содержания белка в молоке опытных коров. Аналогичные данные были получены М. Алихановым, Р. Чавтораевым (2004) при введении в рацион недостающих солей микроэлементов.

Таблица 5 – Физико-химический состав молока коров ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Показатель	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
в начале опыта			
Содержание, %:			
массовая доля жира	4,00±0,07	4,09±0,07	4,15±0,07
массовая доля белка	3,11±0,01	3,08±0,01	3,12±0,01
лактоза	4,52±0,02	4,46±0,05	4,47±0,05
сухое вещество	12,70±0,1	12,66±0,75	12,75±0,37
минеральные вещества	0,77±0,01	0,76±0,015	0,77±0,01
кальций	1,63±0,03	1,67±0,03	1,67±0,05
фосфор	0,70±0,03	0,77±0,03	0,70±0,05
СОМО	8,70±0,08	8,57±0,06	8,60±0,04
Кислотность, Т°	17,59±0,47	17,83±0,43	17,83±0,43
Калорийность, ккал	68,48	68,95	69,71
в конце опыта			
массовая доля жира	4,10±0,05	4,29±0,07	4,34±0,07*
массовая доля белка	3,11±0,01	3,18±0,02	3,22±0,02**
лактоза	4,54±0,05	4,56±0,02	4,56±0,05
сухое вещество	12,84±0,73	13,06±0,51	13,10±0,1
минеральные вещества	0,78±0,02	0,78±0,01	0,78±0,02
кальций	1,64±0,03	1,60±0,03	1,71±0,16
фосфор	0,70±0,03	0,80±0,03	0,71±0,05
СОМО	8,74±0,09	8,77±0,06	8,76±0,04
Кислотность, Т°	17,30±0,47	17,50±0,43	17,40±0,43
Калорийность, ккал	69,49	71,62	72,26

У коров 1 и 2 опытных групп содержание сухого вещества в молоке было больше на 0,32 и 0,26%, а калорийность увеличилась на 2,13 и 2,77 ккал по сравнению с аналогами контрольной группы. У коров опытных групп увеличилось содержание массовой доли белка в молоке, в 1 опытной на

0,08%, во 2 опытной на 0,11% ($P < 0,05$) по сравнению с аналогами контрольной группы, а содержание массовой доли жира на 0,19 и 0,24% ($P < 0,01$) соответственно. От коров 1 опытной группы за всю лактацию было надоеено молока натуральной жирности на 9,6% больше, а от коров 2 опытной на 13,7% больше, чем от животных контрольной группы.

Следовательно, обогащение рационов солями цинка и меди до нормы, а также применение данных солей в виде Биоплексов, позволяет получить на 510 кг и 724 кг молока за лактацию больше и улучшает его химический состав.

3.2.3 Переваримость питательных веществ и использование энергии рационов

Питательность кормов, независимо от того, чем она выражается, устанавливают по наличию в них основных питательных веществ. В частности сырого протеина, сырого жира, сырой клетчатки и БЭВ с учетом их переваримости. Кроме того, высокопродуктивные животные нуждаются в высоком содержании обменной энергии в рационах, особенно остро в первые 100 дней лактации, когда корова дает около 50% валовой продукции (Е. Харитонов, 2004).

Одной из главных проблем в использовании питательных веществ является повышение степени переваримости кормов в пищеварительном тракте животных и создание наиболее благоприятных условий для их ассимиляции в организме.

Для изучения переваримости и использования питательных веществ рационов нами был проведен физиологический опыт на 9 коровах – аналогах. Каждому животному корм задавался индивидуально. Ежедневный учет съеденных животными кормов и анализ их химического состава позволили установить количество питательных веществ, потребленных за период балансового опыта (таблица 6).

Таблица 6 – Среднесуточное потребление коровами питательных веществ (г/гол), ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Показатель	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Сухое вещество	17056,72 ± 30,66	17193,66 ± 21,30	17320,36 ± 32,81
Органическое вещество	15510,68 ± 40,09	15639,21 ± 39,24	15757,28 ± 41,19
Сырой протеин	2276,52 ± 4,04	2292,24 ± 5,43	2309,50 ± 6,14
Сырой жир	714,91 ± 2,19	719,11 ± 1,12	724,51 ± 3,42
Сырая клетчатка	3036,78 ± 14,49	3071,52 ± 13,71	3103,13 ± 17,11
БЭВ	9482,47 ± 13,71	9556,34 ± 12,74	9620,14 ± 18,01

Достоверной разницы в потреблении животными основных питательных веществ, между контрольной и опытными группами не выявлено.

Значительная часть веществ корма не переваривается в желудочно-кишечном тракте, а выделяются с калом, унося при этом часть энергии, поэтому валовое содержание в рационе питательных веществ и энергии не может служить показателем его истинной ценности.

Наличие в корме переваримых питательных веществ дает объективнее представление о питательности корма (Г.А. Богданов, 1990).

Количество питательных веществ, переваренных коровами во время физиологического опыта, представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Среднесуточное количество переваренных питательных веществ коровами, (г/гол), ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Показатель	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Сухое вещество	11619,04 ± 109,10	11477,99 ± 199,10	12280,14 ± 99,10*
Органическое вещество	10730,36 ± 204,26	11177,19 ± 234,06	11590,89 ± 194,62*
Сырой протеин	1504,00 ± 29,28	1566,07 ± 29,68	1587,79 ± 19,82**
Сырой жир	526,54 ± 10,67	568,16 ± 14,54**	616,27 ± 6,72**
Сырая клетчатка	1819,06 ± 134,13	1838,62 ± 147,50	1993,45 ± 128,81
БЭВ	6880,76 ± 170,45	7204,34 ± 208,50	7393,38 ± 168,51*

Животные 1 и 2 опытных групп достоверно больше переваривали сырого жира на 41,62 г или на - 7,9% ($P<0,01$), и на 89,73 г или на - 17,04% ($P<0,01$), БЭВ на 323,58 г или на - 4,7%, и на 512,62 г или на - 7,5% ($P<0,05$) соответственно, чем аналоги контрольной группы. Животные 2 опытной группы достоверно больше переваривали также сухого вещества на 661,10 г или на - 5,7% и 802,15 г или на - 6,9% ($P<0,05$), органического вещества на 860,53 г или на - 8,02% и 413,70 г или на - 3,7% ($P<0,05$), сырого протеина на 83,79 г или на - 5,8% и на 21,52 г или на - 1,4% ($P<0,01$) соответственно, чем аналоги контрольной и 1 опытной групп. Переваримость питательных веществ кормов и использование их на синтез продукции зависит от типа и уровня кормления, от пола и возраста животных. Изучение влияния всех факторов дает возможность выявить пути снижения непродуктивных затрат организма и повысить коэффициент полезного действия корма (Г.А. Богданов, 1990).

Химический состав кормов не дает полного представления об их питательности. Более точно определить питательность корма можно лишь в процессе изучения его действия на организм животного (Е.А. Петухова и др., 1977).

Важным показателем использования животными питательных веществ потребленных кормов являются коэффициенты переваримости, которые представляют собой отношение переваренных питательных веществ к потребленным, выраженное в процентах. В таблице 8 приведены данные коэффициентов переваримости питательных веществ в среднем по группе.

Коэффициенты переваримости питательных веществ были больше у животных получавших сернокислые соли цинка и меди по сырому протеину на 2,3%; БЭВ – на 2,8 ($P<0,05$); сырому жиру – на 9,5 ($P<0,01$), чем у аналогов контрольной группы, что послужило им дополнительным источником энергии для образования молока.

Животные 2 опытной группы, получавшие цинк и медь в виде Биоплексов больше переварили сухого вещества на 1,9%, органического – на 6,3 ($P<0,05$), сырого протеина – на 2,7, сырого жира – на 11,4 ($P<0,01$), сырой клетчатки и БЭВ – на 4,2% ($P<0,05$) по сравнению с аналогами контрольной группы.

Таблица 8 – Коэффициенты переваримости питательных веществ, % ($\bar{X}\pm S\bar{x}$)

Показатель	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Сухое вещество	68,12±1,22	68,31±1,29	70,09±1,74
Органическое вещество	69,18±1,27	70,08±1,40	75,52±1,84*
Сырой протеин	66,06±1,64	68,32±0,69	68,75±2,06
Сырой жир	73,65±1,59	83,18±0,80**	85,06±1,03**
Сырая клетчатка	60,02±1,28	59,86±1,57	64,24±1,45*
БЭВ	72,56±0,94	75,34±0,77*	76,85±1,71*

А. Фролов и др.,(2010) установили возрастание переваримости, практически всех питательных веществ рациона у телят при введении Биоплексов микроэлементов в состав премикса.

Анализируя в целом коэффициенты переваримости питательных веществ можно отметить, что эффективность использования питательных веществ корма у животных была высокая. Коэффициенты переваримости сухого вещества у коров оказались больше 68%. Вероятно, это обусловлено скормливанием животным не отдельных кормов, а приготовленных на их основе многокомпонентных смесей. Поедаемость приготовленных с помощью кормосмесителей кормов увеличивается на 20-30%. Результатом является увеличение надоев молока с одновременным повышением его качества, повышение устойчивости коров к различным заболеваниям (И. Петрик, Г. Носов, 2007). По данным Г.М. Кукта (1978), М.А. Поповой и др.(1979), коэффициенты переваримости сухого вещества, сырых протеина, клетчатки и БЭВ при скормливании кормосмеси больше на 5-7% по сравнению с традиционным использованием кормов. Л. Гамко (2012) отмечает, что полнорационная

кормосмесь должна обеспечивать организм коровы «сырой» клетчаткой не менее чем на 18% от сухого вещества, но не более чем на 26%. Главное ее назначение – обеспечивать коров ЛЖК, которые, как известно, образуют микроорганизмы рубца из сырой клетчатки.

Обмен веществ, происходящий в организме, протекает одновременно с обменом энергии. Энергия является важнейшим нормируемым показателем рационов.

Из всех факторов внешней среды наибольшее влияние на интенсивность обмена веществ и энергии у животных оказывают условия кормления. Повышение уровня кормления положительно влияет на использование валовой энергии корма, а уменьшение уровня кормления снижает ее использование (Е.А. Надальяк, В.Т.Агафонова, 1986).

Современные принципы нормирования энергетического питания основываются на определении обменной энергии кормов. Поэтому изучение питательности рационов, а также использование валовой и обменной энергии животными имеет принципиально важное значение.

На основании данных физиологического опыта, химического состава кормов, кала, мочи, и молока было рассчитано распределение и использование энергии рационов (таблица 9).

Следует отметить, что животные 1 опытной группы потребили энергии на 2,45 МДж, а 2 опытной на 4,75 МДж больше, чем контрольные, а переварили энергии больше на 4,78 МДж и 15,60 МДж или на 2,34% и 7,65% ($P < 0,05$) соответственно. В результате таких превращении валовой энергии рациона выход обменной энергии в абсолютных величинах у коров 1 опытной группы больше на 4,34 МДж или на 2,41%, а у животных 2 опытной группы больше на 13,13 МДж, или на 7,28% ($P < 0,05$) при практически одинаковом проценте от переваримой энергии.

Таблица 9 – Распределение и использование энергии у коров в среднем за сутки, МДж, ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Показатель	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Потреблено валовой энергии	293,20±15,08	295,65±12,63	297,95±15,00
Выделено с калом	89,17±9,21	86,84±10,04	78,32±10,11
% от валовой энергии	30,41	29,37	26,29
Переваримая энергия	204,03±6,74	208,81±9,45	219,63±7,01*
% от валовой энергии	69,59	70,63	73,71
Выделено с мочой	23,67±1,51	24,11±0,94	26,14±0,93*
% от переваримой энергии	11,60	11,54	11,90
Обменная энергия	180,36±4,42	184,70±6,52	193,49±3,81*
% от переваримой энергии	88,40	88,45	88,10
Энергия молока	65,78±2,89	67,52±3,01	68,20±1,91
Теплопродукция	114,58±10,01	117,18±9,44	125,29±9,08
% от обменной энергии	63,53	63,44	64,75

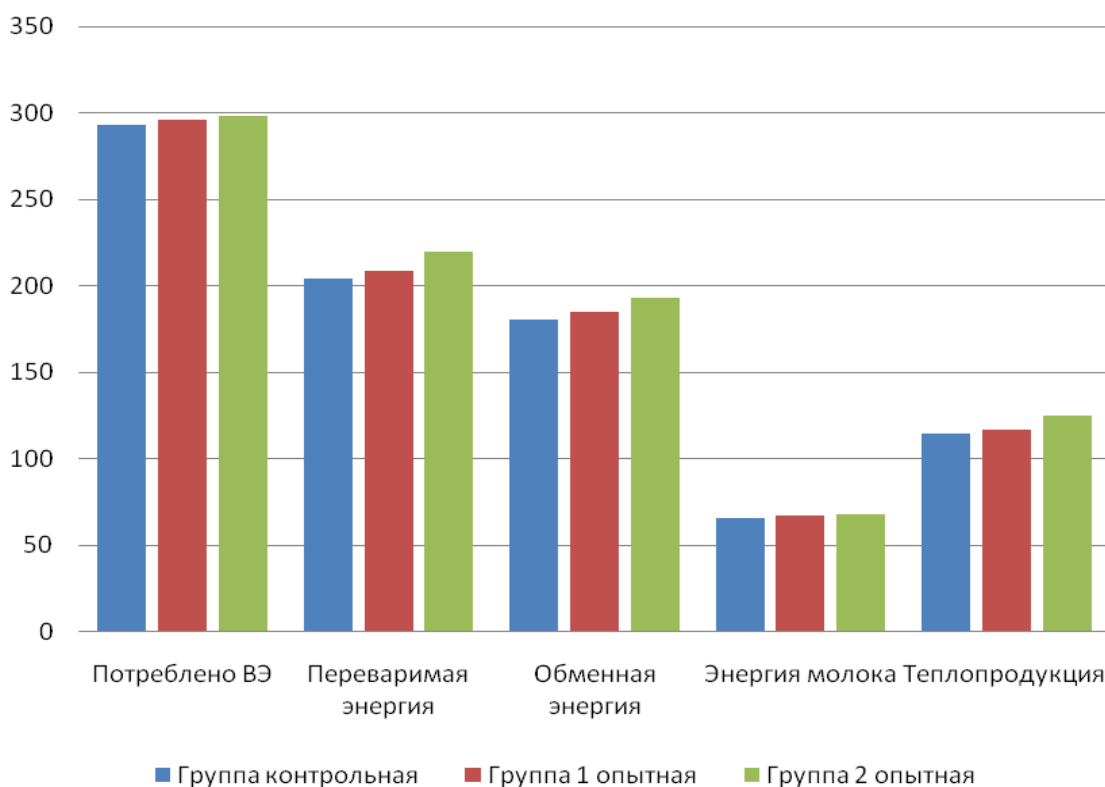


Рисунок 3 - Распределение и использование энергии у коров в среднем за сутки

Затраты энергии на теплопродукцию и на синтез молока были выше в опытных группах, и особенно во 2 группе, где животные получали минеральные вещества в виде органических форм. На наш взгляд, более эффективное использование обменной энергии на теплопродукцию и синтез молока у коров опытных групп объясняется высоким, по сравнению с аналогами контрольной группы, потреблением таких микроэлементов как цинк и медь.

Таким образом, применение в кормлении коров органических форм цинка и меди способствует лучшему перевариванию питательных веществ рациона и повышает использование энергии рационов.

3.2.4 Баланс азота, кальция и фосфора у коров

Для теории и практики кормления важно знать не только, как перевариваются отдельные питательные вещества рационов, но и как они усваиваются организмом животных. Поэтому был изучен обмен азота, кальция и фосфора.

В сложных процессах обмена веществ главную роль играет белковый обмен, одним из показателей характеризующих белковый обмен является баланс азота в организме, по которому можно судить об обеспеченности животных протеином.

Важным моментом азотистого обмена у жвачных является взаимосвязь обмена азота у животного-хозяина с обменом азота у микробной популяции рубца. У жвачных белок синтезируется дважды в рубце и в тканях (С.Б. Еловиков, А.А. Менькова, 2007).

Баланс азота был рассчитан на основании данных физиологического опыта и химического состава кормов, их остатков, кала, мочи и молока (таблица 10).

Животные 1 опытной группы потребили азота с кормом больше на 1,52%, 2 опытной – на 2,55%, чем животные контрольной группы. Однако валовое поступление азота не может служить показателем эффективности

использования азотистых частей рациона. Для лактирующих коров более важно проследить распределение азота между продуктами выделения, молоком и отложением в теле. Так, непродуктивных потерь азота с калом и мочой оказалось больше на 10,12% у животных контрольной группы по сравнению с животными 1 опытной и на 9,64% по сравнению с аналогами 2 опытной группы.

У животных всех групп был положительный баланс азота. Высокий коэффициент использования азота на отложения объясняется тем, что в опыте использовались животные 1 лактации, у которых продолжается рост.

Таблица 10 – Баланс и использование азота у коров, г/гол ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Показатель	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Принято с кормом	327,14±5,24	332,11±4,78	335,48±6,40
Выделено:			
с калом	124,65±1,32	113,00±3,32	115,97±3,54
с мочой	93,87±2,55	85,44±1,68	83,34±1,68
с молоком	87,92±1,45	110,67±2,43	112,85±2,95
Всего выделено	306,44±1,77	309,11±2,44	312,16±2,38
Переварено	202,49±2,18	219,11±4,09*	219,51±4,29**
Баланс±	+20,70±0,95	+22,99±1,41	+23,33±1,03*
Использование азота на молоко, %:			
от принятого	26,88	33,32	33,64
от переваренного	43,42	50,51	51,41
Использование азота на отложения, % :			
от принятого	6,33	6,92	6,95
от переваренного	10,22	10,49	10,63

В целом коэффициент продуктивного использования азота, как от принятого с кормом, так и переваренного, был больше у животных опытных групп.

Так на образование молока животные 1 опытной группы израсходовали 110,67 г азота, 2 опытной – 112,85, что составило 33,32% и 33,64 от принято-

го и 50,51 и 51,41% от переваренного. Животные же контрольной группы использовали на молоко 26,88% азота от принятого и 43,42% от переваренного.

Учитывая вышеизложенное можно отметить, что введение солей цинка и меди в рационы животных до необходимой нормы оказало положительное влияние на эффективность использования его азотистой части.

Минеральные вещества играют огромную роль в питании высокопродуктивных коров. Они необходимы для поддержания животных в здоровом состоянии, для нормальной репродукции и высокой молочности, связанной с выделением в молоке значительных количеств зольных элементов. Существует определенная связь между минеральным и протеиновым питанием. Сбалансированность рациона по минеральным веществам повышает степень использования его азотистых составляющих (И.С. Попов, 1957; С.А. Лапшин, Б.Д. Кальницкий, 1988; П.Ф. Шмаков, 2008).

Несмотря на широкие колебания содержания минеральных элементов в кормах, их уровень в органах и тканях остается довольно постоянным благодаря способности организма в поддержании гомеостаза минеральных веществ. Однако эти регуляторные механизмы не беспредельны, а при интенсивном использовании животных нарушения минерального обмена могут стать серьезным лимитирующим фактором производства продукции (Р. Фридберг, В. Пузанова, 2002; Ф.С. Хазиахметов и др., 2005).

Минеральные вещества составляют 4,0-6,0% живой массы сельскохозяйственных животных. Установлено, что коровы в первую стадию лактации на образование молока используют из депо скелета до 40% минеральных веществ (О.Л. Басонов, 2005). Из этого количества большая часть приходится на кальций и фосфор. Важнейшей функцией кальция в организме является его связь с белком и участие в образовании костной ткани. Фосфор, прежде всего, необходим животному для формирования костной ткани. Органические и неорганические соединения фосфора играют важную роль в регуляции

pH и необходимы для обеспечения нормального течения обмена белков, жиров и углеводов (Б.Д. Кальницкий, 1980; Г.С. Азаубаева, 2004).

По количеству кальция и фосфора, поступившему с кормом и выделенному с калом и мочой был рассчитан баланс и их использование организмом подопытных коров (таблица 11).

При относительно одинаковом поступлении кальция с кормом, характер использования этого элемента подопытными коровами имел некоторые различия. Так, у животных контрольной группы было больше потерь кальция с калом и мочой на 4,1 г, или на 6,87% по сравнению с коровами 1 опытной. Напротив, в организме коров 1 опытной группы, наблюдалось более целесообразное распределение кальция между продуктами выделения (калом и мочой), продукцией (молоком) и отложением в теле. Использование кальция на продукцию у коров 1 опытной группы составил 30,67%, на отложение – 13,0, тогда как у аналогов контрольной группы – 28,22 и 9,86% соответственно. Достоверных различий в обмене кальция между коровами контрольной и 1 опытной группами не наблюдалось.

Таблица 11 – Баланс и использование кальция у коров, г/гол ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Показатель	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Принято с кормом	96,38±0,78	98,67±0,74	98,93±0,22
Выделено:			
с калом и мочой	59,68±6,57	55,58±5,02	48,08±6,07**
с молоком	27,20±7,99	30,26±6,61	30,58±9,62*
Всего выделено	86,88±7,26	85,84±5,88	78,66±7,48
Баланс±	+9,50±23,37	+12,83±13,07	+20,27±26,86
Использование кальция на продукцию, %:	28,22	30,67	30,91
Использование кальция на отложения, % :	9,86	13,00	20,49

Животные 2 опытной группы выделили кальция с калом и мочой на 24,13% (P<0,01) меньше аналогов контрольной и на 15,60% (P<0,05) коров

1 опытной группы. По степени использования кальция на синтез продукции превосходство за коровами 2 опытной группы. Так, содержание кальция в суточном удое коров 2 опытной группы на 3,38 г или на - 12,43% ($P < 0,05$), больше, чем у коров контрольной группы.

Баланс кальция был положительным у коров всех групп. Однако при относительно равном количестве поступления кальция с кормом, животные контрольной группы в меньшей степени использовали его на продукцию.

Обмен кальция тесно связан с обменом фосфора. Поэтому при изучении характера использования фосфора организмом подопытных животных можно отметить те же закономерности, что и в обмене кальция.

Таблица 12 – Баланс и использование фосфора, г/гол ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Показатель	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Принято с кормом	44,75±0,43	45,29±0,39	44,60±1,13
Выделено:			
с калом и мочой	25,16±2,15	26,37±5,67	23,08±6,36*
с молоком	13,65±4,71	15,60±7,35*	15,22±4,55*
Всего выделено	38,81±2,98	41,97±4,08	38,30±4,45
Баланс±	+5,94±0,60	+3,32±1,02	+6,30±1,21
Использование фосфора на продукцию, %	30,50	34,44	34,13
Использование фосфора на отложения, %	13,27	7,33	14,13

В период проведения физиологического опыта количество потребленного фосфора с кормом было больше у коров 1 опытной группы. Количество выделенного фосфора с калом и мочой достоверных различий между животными контрольной и 1 опытной группами не имело. В то же время на производство продукции полнее использовали принятый фосфор животные 1 опытной группы. Так, содержание фосфора в молоке коров 1 опытной группы составило в среднем 15,60г, тогда как у животных контрольной - 13,65г, что на 14,3% меньше ($P < 0,05$).

По сравнению с животными контрольной группы, коровы 2 опытной группы достоверно ($P < 0,05$) меньше потеряли фосфора с мочой и калом. На синтез молока коровы 2 опытной группы использовали достоверно ($P < 0,05$) больше фосфора, чем животные контрольной группы – 15,22 г, или 34,13% от принятого.

Таким образом, введение в рационы коров цинка и меди в виде Биоконплекса обеспечивало не только положительный баланс азота, кальция и фосфора, но и способствовало более рациональному распределению этих элементов питания между продуктами выделения и молоком.

3.2.5 Морфологические и биохимические показатели крови коров

Все процессы, протекающие, в организме влияют на морфологический состав крови, ее физико-химические свойства, по которым можно судить о степени интенсивности обмена веществ, обуславливающий уровень продуктивности животных. Картина крови позволяет наблюдать различные изменения, происходящие в организме животного под влиянием кормления и содержания (Г.М. Андреев и др., 2000; Г.С. Азаубаева, 2004). Учитывая важную роль крови, был проведен ее морфологический и биохимический анализ у подопытных животных (таблица 13).

Таблица 13 – Морфологические показатели крови ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Показатель	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Эритроциты, $10^{12}/л$	6,74±0,13	6,69±0,60	6,67±0,13
Гемоглобин, г/л	105,70±1,14	104,75±1,47	107,42±1,16
Цветной показатель	1,03±0,05	1,03±0,10	1,09±0,06
Лейкоциты, $10^9/л$	6,74±0,14	7,80±0,75	8,03±0,40*

Исследования показали, что количество эритроцитов в крови коров у всех групп было в пределах физиологической нормы. Эритроциты хорошо выполняют свою основную функцию – переносу дыхательных газов. На

долю дыхательного пигмента (гемоглобина) приходится около 34% общей и 90% сухой массы эритроцита. Это вещество может легко связывать и отщеплять кислород, превращаясь соответственно в окислительный и восстановительный гемоглобин (Н.И. Гусев и др., 2008). Эритроциты служат не только переносчиками кислорода, они также играют важную роль в транспорте углекислоты (Е.М. Васильева, 2005). Несмотря на меньшее число эритроцитов у коров 2 опытной группы, содержание гемоглобина у них было больше, по сравнению с животными контрольной группы на 1,9% и на 2,74% по сравнению с аналогами 1 опытной группой. То есть, у коров 2 опытной группы эритроциты в большей степени насыщены гемоглобином, о чем свидетельствует и цветной показатель, характеризующий степень насыщения эритроцитов гемоглобином. Данный показатель у коров 2 опытной группы на 5,83% больше, чем у аналогов контрольной и 1 опытной групп.

Основной ролью лейкоцитов является участие в защитных и восстановительных процессах. Они способны продуцировать различные антитела, разрушать и выводить токсины белкового происхождения, фагоцитировать микроорганизмы. Количество лейкоцитов у животных 1 и 2 опытных групп было больше по сравнению с контрольной - на 16,87 и 22,84% соответственно.

Таким образом, коровы опытных групп, и особенно 2 опытной, отличались большей насыщенностью эритроцитов гемоглобином и числом лейкоцитов.

В крови минеральные вещества находятся в различных физико-химических состояниях: в ионизированном состоянии, в виде молекулярно-дисперсных систем, в виде биохимических комплексов с белками и другими наиболее активными в обмене веществ являются минеральные соединения, связанные с белками крови. При различных физиологических состояниях содержание минеральных соединений очень заметно изменяется (А.А. Само-

таев, 2004; Г.С Кузнецов и др., 2007). Биохимические показатели крови представлены в таблице 14.

В период раздоя содержание кальция у коров 1 опытной группы на 2,15%, а у коров 2 опытной на 9,44% больше, чем у аналогов контрольной группы. Несколько иная картина наблюдалась по уровню неорганического фосфора. Содержание фосфора колебалось от 1,28 ммоль/л у коров 1 опытной до 1,44 ммоль/л у животных 2 опытной группы. Достоверных различий между группами не отмечено.

Таблица 14 – Биохимические показатели крови ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Показатель	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Кальций, ммоль /л	2,33±0,06	2,38±0,17	2,55±0,22
Неорганический фосфор, ммоль /л	1,42±0,20	1,28±0,08	1,44±0,11
Щелочной резерв, мг %	559,04±8,79	574,62±7,40	588,01±7,75*
Общий азот, мг %	1105,96±81,95	1155,45±37,41	1071,31±12,35
Остаточный азот, мг %	31,58±5,74	32,96±3,22	31,58±10,34

Активная реакция крови обуславливается концентрацией в ней водородных и гидроксильных ионов. Запас бикарбонатов плазмы, способный нейтрализовать поступающие в кровь кислые продукты метаболизма называют щелочным резервом крови. Уровень щелочного резерва у коров опытных групп был выше, в 1 опытной на 2,79%, а во 2 опытной на 5,18% ($P < 0,05$) по сравнению с аналогами контрольной группы.

Состояние белкового обмена в норме и при патологии можно обнаружить при исследовании ряда показателей. Так в клинике используют методы определения общего и остаточного азота.

Под общим азотом понимают сумму азотистых веществ в крови. Кроме белка, в плазме крови имеются небелковые азотсодержащие соединения: мо-

чевина, аммиак, мочева кислота, креатин, совокупность этих веществ объединяют под названием «остаточный азот», или азот веществ оставшихся после осаждения белков.

Содержание общего и остаточного азота в большей степени характеризуют белковый обмен. Расход азотистых компонентов для продуцирования молока в большей степени характерен для коров 2 опытной группы. Содержание общего азота у животных 2 опытной группы меньше, чем в контрольной группе на 3,23 и на 7,85%, чем у аналогов 1 опытной группы. Содержание остаточного азота, было несколько больше у животных 1 опытной группы, однако достоверных различий между группами не отмечено.

Сывороточными белками называют белки плазмы, которые остались после удаления форменных элементов крови и фибриногена. Содержание общего белка у животных с высокой продуктивностью подвержено некоторому снижению из-за более интенсивного протекания обменных процессов, связанных с синтезом молока (С.Г. Кузнецов, 2002; Г.С. Азаубаева, 2004).

Отмечена тесная связь между уровнем продуктивности, качеством молока и белковым составом крови. Так, содержание общего белка в продуктивный период несколько меньше у тех животных, которые являются более продуктивными (Г. С. Азаубаева, 2009).

Таблица 15 – Содержание общего белка и его фракций ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Показатель	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Общий белок, г/л	66,67±5,14	65,20±2,34	65,42±0,79
Альбумины, %	34,67±0,34	35,67±1,63	39,07±1,96*
Глобулины, % в т.ч.:	65,33±0,48	64,33±0,90	60,93±0,11**
α-глобулины	15,42±0,43	16,0±0,95	15,95±0,86
β- глобулины	9,37±0,45	9,53±1,03	9,61±1,10
γ- глобулины	40,54±0,49	38,8±0,84	37,37±1,15
Белковый коэффициент	0,53±0,01	0,55±0,04	0,64±0,05*

Анализируя данные таблицы, следует отметить, что содержание общего белка сыворотки крови животных находилось в пределах физиологической нормы.

Содержание общего белка у коров контрольной группы на 2,25% больше, чем у аналогов 1 опытной группы и на 1,9% в сравнении с коровами 2 опытной группы. Альбумины являются самой мелкодисперсной фракцией, характеризуются относительно низкой вязкостью, делают кровь более подвижной, что облегчает деятельность сердца по обеспечению быстрой ее циркуляции по кровеносной системе. Они обеспечивают транспорт промежуточных продуктов обмена, после предварительного гидролиза освобождают аминокислоты, используемые для синтеза специфических белков. Следовательно, повышенное содержание альбуминовой фракции напрямую связано с продуктивностью животных (С.Д. Батанов, О.С. Старостина, 2005; М. Юдин, Т. Мукашева, 2011). При исследовании белковых фракций у коров установлено, что наибольший процент альбуминов содержался в сыворотке крови коров 2 опытной группы. Процент альбуминовой фракции у животных 2 опытной группы достоверно ($P < 0,05$) больше по сравнению с животными контрольной группы на 4,40% и аналогами 1 опытной группы на 3,40%.

Глобулины представляют собой большую группу белков различной структуры с важными биологическими функциями. Глобулиновая фракция сывороточных белков участвует в транспорте липидов, эстрогенов, жирорастворимых витаминов, включает в себя альфа-, бета-, гамма-глобулины. У высокопродуктивных животных в период раздоя глобулиновая фракция сократилась и главным образом за счет снижения гамма-глобулинов. Содержание глобулинов в сыворотке крови достоверно ($P < 0,01$) ниже у животных 2 опытной группы на 4,40 и 3,40% по сравнению с аналогами контрольной и 1 опытной групп.

Бета-глобулины осуществляют транспорт липидов по крови. Уровень бета-глобулиновой фракции у коров 1 и 2 опытных групп был выше, чем у коров контрольной группы на 1,71 и 2,56% соответственно.

В период усиленной лактации у высокопродуктивных животных снижается содержание гамма-глобулинов. По данным Г.С. Азаубаевой (2004) молочная продуктивность имеет отрицательную корреляционную связь с содержанием гамма-глобулинов в сыворотке крови коров. Так, у коров 2 опытной группы содержание гамма-глобулинов меньше на 3,17% по сравнению с аналогами контрольной и на 1,43% - с коровами 1 опытной групп.

С увеличением фракции альбуминов происходит и увеличение белкового коэффициента. Белковый коэффициент животных 1 и 2 опытных групп больше, чем у аналогов контрольной группы на 3,77 и 20,75% ($P < 0,05$) соответственно.

Таким образом, можно отметить, что коровы опытных групп, получавшие в качестве кормовой добавки сернокислые соли цинка и меди, а также хелатные соединения цинка и меди имели более высокую продуктивность, что отразилось на морфологических и биохимических показателях крови, которые подверглись большему изменению, чем у аналогов контрольной группы. О более интенсивном обмене веществ, а следовательно и о более полном использовании белков корма на продукцию говорят изменения в белковом составе крови коров 1 и 2 опытных групп.

3.3 Экономическая эффективность проведенных исследований

Для выявления экономической эффективности от применения в рационах коров препаратов цинка и меди были рассчитаны такие показатели как валовой надой, затраты корма на единицу продукции, себестоимость и рентабельность производства молока.

Эффективность использования микроэлементов в рационах коров в период раздоя представлена в таблице 16.

Анализ экономической эффективности использования микроэлементов показал, что введение в рацион лактирующих коров сернокислого цинка и меди до нормы, положительно отразилось на молочной продуктивности. От коров 1 опытной группы за первые 90 дней раздоя было получено молока 4% жирности больше на 13,46%, чем от животных контрольной группы.

Введение в рацион коров органических форм цинка и меди (Биоплекс) позволило получить молока 4% жирности на 19,29% больше, чем от аналогов контрольной и на 5,14% больше, чем от коров 1 опытной группы. От коров 1 опытной группы получено дополнительной прибыли 2295 руб., а от аналогов 2 опытной 3219 руб. больше, чем от животных контрольной группы. Себестоимость 1 кг молока в 1 и 2 опытных группах снизилась на 11,3 и 18,0% в сравнении с аналогами контрольной группы, а рентабельность производства в 1 опытной группе на 17,82%, а во 2 опытной группе на 24,62% больше, чем у животных в контрольной группе.

Таблица 16 – Экономические показатели использования препаратов меди и цинка в рационах коров (в ценах 2009 года)

Показатель	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Удой молока за 90 дней лактации натуральной жирности, кг	2120,3	2324,8	2410,0
Удой молока за 90 дней лактации 4% жирности, кг	2146,5	2435,4	2560,6
Общие затраты, руб.	12 741,0	12 786,0	12 876,0
Дополнительные затраты, руб.	-	449	1348
Себестоимость 1 кг молока, руб.	5,9	5,3	5,0
Цена реализации 1 кг молока, руб.	8,1	8,1	8,1
Прибыль, руб.	4 646	6 941	7 865
Рентабельность, %	36,46	54,28	61,08

Таким образом, несмотря на дополнительные затраты, применение Биоплекса Цинка и Биоплекса Меди приводит к значительному повышению молочной продуктивности, содержанию молочного жира, молочного белка и рентабельности производства молока.

4 ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ АПРОБАЦИЯ

В результате исследований проведенных во время научно-производственного опыта было установлено, что введение в рацион коров Биоплексов Цинка и Меди способствует улучшению переваримости питательных веществ, нормализации белкового и минерального обменов, гематологических показателей и обеспечивает рост молочной продуктивности.

С целью подтверждения полученных результатов исследований в ООО «Эвика-Агро» Исетского района в период с 15 февраля по 15 мая 2012 года была проведена производственная проверка на двух группах коров, в период раздоя, по 80 голов в группе. Условия содержания коров в период опыта было одинаковыми, система содержания – беспривязная. Суточный удой – 35 кг, жирность молока – 4,0%, живая масса коров – 550 кг. В течение опыта коровам опытной группы дополнительно к основному рациону скармливали Биоплекс Цинк в дозе 3,6 г и Биоплекс Медь в дозе 0,69 г на голову в сутки в составе кормосмеси.

Таблица 17 – Экономическая эффективность производства молока

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Поголовье коров в группе, гол.	80	80
Удой за 90 дней лактации молока 4% жирности, кг	3108,60	3456,76
Валовой надой, кг	248688,0	276540,80
Всего затрат, тыс. руб.	3605,98	3616,76
в т.ч. на корма, тыс. руб.	1694,809	1705,593
Себестоимость 1кг молока, руб.	14,50	13,00
Цена реализации 1кг молока, руб.	17,30	17,30
Прибыль, руб.	69633	116739
Рентабельность, %	19,31	32,28

Анализ данных таблицы 17 показывают, что от коров опытной группы получено молока 4% жирности на 11,2% больше, чем от аналогов контрольной группы. Себестоимость молока в опытной группе ниже, чем у животных контрольной группы на 11,5%. Получено прибыли от животных опытной группы на 47106 руб., больше, чем от аналогов контрольной группы.

Введение в рацион Биоплексов Цинка и Меди позволило повысить уровень рентабельности производства молока в опытной группе на 12,97% по сравнению с животными контрольной группы.

5 ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ

Достижение высокого уровня продуктивности и получение высококачественной животноводческой продукции возможно только при условии обеспечения крупного рогатого скота полноценным и сбалансированным кормлением (Л. Хвостова, 2012).

Полноценное кормление животных является одним из важнейших факторов повышения продуктивности. Максимальная наследственная продуктивность, здоровье и высокие воспроизводительные способности животных проявляются при удовлетворении их потребности в энергии, протеине, жире, углеводах, минеральных веществах, витаминах.

Важную и разнообразную роль в организме животных играют минеральные вещества (Н.А. Лушников, 2003). Для удовлетворения потребностей животных в минеральных веществах имеет значение не только общее количество их в кормовом рационе, но и то количество элементов которое усваивается организмом (В. Кряжева и др., 2011).

Существенное значение среди факторов определяющих полноценность кормления сельскохозяйственных животных, играют условия минерального питания. Минеральные вещества являются необходимой основой для построения опорных систем, входят в состав клеток, тканей, органов и жидкостей, участвуют во всех биологических процессах, протекающих в животном организме на всех его структурных уровнях (С.Г. Кузнецов, 2003; Н.А. Лушников, Р.А. Марданов, 2012).

Дефицит минеральных веществ в рационе животных обычно принято устранять добавлением их в неорганической форме в составе сульфатов, карбонатов, хлоридов и другие. В последние же годы большое значение в повышении биологической доступности минеральных веществ и обеспечении животных макро-микроэлементами придают их соединениям с органическими веществами (И.Ф. Драганов и др., 2004).

Хелатирование – это процесс присоединения минеральных веществ к аминокислотам. Он способствует улучшению всасывания микроэлементов в пищеварительном тракте животных. При хелатировании минеральных веществ, то есть их связывании с белками, до 95% необходимых организму солей усваивается и лишь 5% выводится из организма. Таким образом, хелатные формы макро- микроэлементов являются стабильным источником биологически ценных веществ для организма (Б. Эббинге, 2007).

Хелатные комплексные соединения – это наиболее биологически совместимая для организма форма взаимодействия металла с лигандом (Д.В. Пчельников, 2005), кроме того, скорость обмена хелатной формы микроэлементов в организме выше, чем минеральной формы (R. Patton, 2007).

Биоплексы соответствуют природным комплексам минералов в кормовых культурах и зерне, обладают более высокой биологической доступностью и активностью по сравнению с неорганическими формами, что помогает поддерживать здоровье животных, их продуктивность и воспроизводство (А. Фролов, и др., 2010).

Изучение и масштабное применение органических форм микроэлементов в виде Биоплексов проводятся за рубежом, в основном на свиньях и птице. Мало данных об использовании хелатных соединений микроэлементов на жвачных животных в России.

Период раздоя критический для организма коровы, когда образование молока происходит за счет собственных резервов. Поэтому повышение биологической полноценности рационов за счет введения важнейших микроэлементов позволяет адаптировать организм коровы к напряженному физиологическому состоянию.

За первые 90 дней лактации от коров 1 опытной группы было надоедено молока 4% жирностью на 13,4 % больше, чем от аналогов контрольной группы. Выход молочного жира у коров 1 опытной группы составил

97,41 кг, что на 13,4% больше, чем у коров контрольной группы. По данным М. Алиханова, Р. Чавтораева (2004) введение в рацион коров в разных количествах недостающих солей микроэлементов привело к увеличению их молочной продуктивности, улучшению химического состава молока.

Повышение удоев, содержание жира и белка в молоке наблюдал С. Кузнецов, А. Кузнецов (2010) при включении в рацион минерально-витаминных премиксов.

В.Е. Недава (1971), Л.И. Зинченко, И.Е. Погорелова (1980) своими исследованиями установили важное значение микроэлемента цинка для синтеза молочного жира и секреции молока. Под влиянием микродоз солей этого металла (0,3 - 0,6 мг на голову в сутки) у коров возросла жирность, а удой увеличился на 7,8 – 11,8%, возросло содержание сухого вещества, общего белка, казеина.

Установлено, что цинк способствует процессам молокообразования имеющим большое значение при интенсивном использовании высокопродуктивных коров.

Животные 2 опытной группы превосходили своих аналогов контрольной группы по молочной продуктивности, за первые 90 дней лактации от них надоено на 13,7% больше молока натуральной жирности.

У животных, получивших в течение опытного периода Биоплексы, был достоверно больше выход молочного жира на 16,56 кг, или на 19,3% ($P < 0,01$), а молочного белка на 10,46 кг, или на 15,9% ($P < 0,01$).

Животные 2 опытной группы превосходили по удою, содержанию жира и белка не только животных контрольной группы, но и аналогов 1 опытной группы. Суточный удой коров 2 опытной группы был на 3,67%, а содержание жира и белка соответственно на 0,6 и 0,04% больше, чем у аналогов 1 опытной группы.

По данным Л.Ф. Андросовой (2004) обогащение рационов лактирующих коров цинком способствует повышению их молочной продуктивности.

По данным И.С. Харламова и др. (2008) применение органических хелатов позволило повысить молочную продуктивность на 18%.

В исследованиях А.В. Ларшина (2005), применение микроэлементов в форме хелатов «Белмин» способствовало увеличению молочной продуктивности на 127,9 кг или на 14,4%, а среднесуточный удой молока – на 1,39 кг. Наряду с изменениями среднесуточного удоя натуральной жирности, коровы опытной групп превосходили контрольных по содержанию молочного жира и белка.

Содержание сухого вещества в молоке коров 1 и 2 опытных групп было больше на 0,32 и 0,26%, а калорийность увеличилась на 2,13 и 2,77 ккал по сравнению с аналогами контрольной группы. У коров опытных групп увеличилось содержание массовой доли белка в молоке, в 1 опытной на 0,08%, во 2 опытной на 0,11% ($P < 0,05$) по сравнению с аналогами контрольной группы, а содержание массовой доли жира на 0,19 и 0,24% ($P < 0,01$) соответственно. От коров 1 опытной группы за всю лактацию было надоено молока натуральной жирности на 9,6% больше, а от коров 2 опытной на 13,7% больше, чем от животных контрольной группы.

Увеличение молочной продуктивности коров опытных групп по сравнению с аналогами контрольной, очевидно, обусловлено лучшей переваримостью и использованием питательных веществ кормов. Это подтверждается результатами физиологических исследований.

У животных, получавших сернокислые соли цинка и меди коэффициенты переваримости были больше: сырого протеина на 2,3%; БЭВ – на 2,8 ($P < 0,05$); сырого жира – на 12,9 ($P < 0,001$), чем у аналогов в контрольной группе.

Аналогичные данные были получены М. Сабитовым, В. Мазитовым (2006), при использовании комплексной кормовой добавки на основе цеолита и солей микроэлементов, что положительно сказалось на переваримости питательных веществ, что обусловило повышение молочной продуктивности.

Подобные данные получены в опытах А.Головина (1998); М. Алиханова, Р. Чавтораева (2004), когда включение в рационы дойных коров минеральных добавок улучшило переваримость всех питательных веществ рациона.

Животные 2 опытной группы, получавшие цинк и медь в виде Биоплексов больше переварили сухого вещества на 2,8% органического – на 6,0 ($P<0,05$), сырого протеина – на 2,7, сырого жира – на 11,4 ($P<0,01$), сырой клетчатки и БЭВ – на 4,2% ($P<0,05$).

А. Фролов и др.(2010) установили возрастание переваримости, практически всех питательных веществ рациона у телят при введении биоплексов микроэлементов в состав премикса.

Интенсивность обмена веществ высокопродуктивных коров в первую треть лактации сказывается на уровне энергетического обмена.

Анализ энергетического обмена свидетельствует, что более эффективно использовали валовую энергию животные 2 опытной группы по сравнению с аналогами контрольной и 1 опытной групп. Показатель обменной энергии животных 2 опытной группы составил 193,49 МДж в сутки, что на 7,28% ($P<0,05$) больше аналогичного показателя коров контрольной группы. Наиболее эффективно использовали обменную энергию также животные 2 опытной группы. Следовательно, включение в состав рациона органических форм цинка и меди (Биоплексов) усилило эффективность использования обменной энергии кормов на поддержание жизни и образование продукции.

По данным Т. А. Шеховцевой и др., (2011) оптимизация рационов по всем питательным веществам способствует более высокому использованию обменной энергии.

Животные подопытных групп имели положительный баланс азота. Коровы 1 опытной группы более эффективно использовали азот от принятого и переваренного - на 6,58 и 7,79% по сравнению с животными контрольной группы, и на 0,3 и 0,87% по сравнению с аналогами 1 опытной группы.

Животные 2 опытной группы достоверно меньше выделили кальция и фосфора с мочой и калом. По степени использования кальция на продукцию превосходство за коровами 2 опытной группы.

Введение в рацион коров, в период раздоя, цинка и меди оказало положительное влияние на морфологические и биохимические показатели крови.

У коров 2 опытной группы содержание гемоглобина больше на 1,90 и 2,74% по сравнению с аналогами контрольной и 1 опытной групп. То есть у коров 2 опытной группы эритроциты большей степени насыщены гемоглобином. Так как медь способствует всасыванию и использованию железа на синтез гемоглобина, по-видимому, органическая форма активнее вовлекается в эти процессы.

Наибольший процент альбуминов содержался в сыворотке крови коров 2 опытной группы. Наши данные согласуются с данными С.Б. Батанова, О.С. Старостиной (2005) которые утверждают, что повышение альбуминовой фракции связано с продуктивностью животных.

Содержание гамма-глобулинов в сыворотке крови коров 2 опытной группы меньше, чем у аналогов контрольной и 1 опытной групп на 3,17 и 1,48% соответственно. По данным Г.С. Азаубаевой (2004) молочная про-

дуктивность имеет отрицательную корреляцию с содержанием гамма-глобулинов в сыворотке крови.

Проведенными исследованиями установлено, что использование Биоплексов Цинка и Меди в рационах крови снижает себестоимость на 18,0%, повышает рентабельность производства на 24,6%, позволяет получить дополнительной прибыли на 32190 руб., больше, чем от аналогов контрольной группы.

Таким образом, доказана целесообразность применения Биоплексов Цинка и Меди в рационах коров, в период раздоя, и их преимущество перед неорганическими солями. Применение Биоплексов Цинка и Меди повышает переваримость питательных веществ, нормализует белковый и минеральный обмены, и тем самым обеспечивает рост продуктивности.

ВЫВОДЫ

1. В кормах юга Тюменской области содержится недостаточное количество важнейших микроэлементов. Относительно высокая концентрация меди наблюдается в сенаже в упаковке – 11,00 мг/кг. Содержание цинка варьирует в зависимости от вида корма: в зерне плющеном - 28,80 мкг/кг, зерне дробленом - 24,70, кормосмеси - 20,40 мкг/кг сухого вещества.

2. Раздой коров на рационах с применением неорганических и органических форм цинка и меди обеспечил достоверный рост молочной продуктивности. За первые 90 дней лактации от коров 1 и 2 опытных групп было получено молока 4% жирности на 13,46 и 19,29% больше, чем от аналогов контрольной группы. Выход молочного жира у коров 1 и 2 опытных групп больше по сравнению с аналогами контрольной группы на 13,44 ($P<0,001$) и 19,28% ($P<0,01$), молочного белка на 10,36 ($P<0,05$) и 15,86 % ($P<0,01$). У коров 2 опытной группы выход молочного жира и белка был выше по сравнению с животными 1 опытной группы на 5,15 и 4,99% соответственно.

3. Коровы, получавшие препараты цинка и меди лучше переварили питательные вещества рациона. Животные 1 и 2 опытных групп достоверно больше переварили органического вещества на 0,90% и 6,34($P<0,05$), сырого жира на 9,53 ($P<0,01$) и на 11,41 ($P<0,01$), БЭВ на 2,7($P<0,05$) и на 4,29% ($P<0,05$), чем аналоги контрольной группы соответственно. Животные 2 опытной группы на 3,68% эффективнее по сравнению с контролем использовали обменную энергию на образование молока.

4. Баланс азота у животных в конце раздоя был положительным. Достоверно больше переварили азота животные 1 и 2 опытных групп на 8,21% ($P<0,05$) и 8,41% ($P<0,01$), чем аналоги контрольной группы. Более полно использовали азот коровы 1 и 2 опытных групп на продукцию от принятого - на 6,44% и 6,76, и переваренного - на 7,09 и 7,99%, чем животные контрольной группы соответственно.

5. Введение в рацион микроэлементов цинка и меди оказало положительное влияние на баланс кальция и фосфора. Кальций и фосфор на молоко лучше использовали коровы 1 и 2 опытных групп на 2,45% и 2,69, и 2,91 и 2,67% от принятого, чем аналоги контрольной группы соответственно. Животные 2 опытной группы достоверно меньше выделили кальция с калом и мочой на 24,13% ($P < 0,01$) и 15,60% ($P < 0,01$), чем аналоги контрольной и 1 опытной групп.

6. При скармливании препаратов цинка и меди биохимические и морфологические показатели крови были в пределах физиологической нормы, что свидетельствует о нормальном обмене веществ в организме коров.

7. Использование микроэлементов цинка и меди в период раздоя коров положительно влияет на экономические показатели производства молока. При этом себестоимость молока у коров 1 и 2 опытных групп снизилась на 11,30 и 18,00%, рентабельность повысилась на 17,82 и 24,62% по сравнению с животными контрольной группы.

ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВУ

Для нормализации обменных процессов, повышения молочной продуктивности и качества молока рекомендуем включать в рационы коров в период раздоя Биоплекс Цинк в дозе 3,6г и Биоплекс Медь в дозе 0,69 г на голову в сутки.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Азаубаева, Г.С. Картина крови у животных и птицы / Г.С. Азаубаева. – Курган: ГИПП «Зауралье», 2004. – 168 с.
2. Азаубаева, Г.С. Связь морфобиохимического состава крови и молочной продуктивности у коров при использовании в рационах различного уровня обменной энергии / Г.С. Азаубаева // Главный зоотехник. – 2009. - № 5. – С. 19-25.
3. Азаубаева, Г.С. Молочная продуктивность коров при разном уровне обменной энергии в рационе / Г.С. Азаубаева // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2012. - № 2. –С.26 – 36.
4. Алиев, А.А. Обмен веществ у жвачных животных / А.А. Алиев. – М.: НИЦ «Инженер». – 1997. – 419 с.
5. Алиханов, М. Влияние солей недостающих элементов на удой коров / М. Алиханов, Р. Чавтораев // Молочное и мясное скотоводство. – 2004. - № 4. –С. 26-27.
6. Андросова, Л.Ф. Обогащение рационов коров на Сахалине цинком / Л.Ф. Андросова // Зоотехния. – 2004. - № 9. – С. 16-18.
7. Андреев, Г.М. Справочник ветеринарного врача / Г.М. Андреев, В. У. Давыдов В.С. Злобин. – СПб.,2000. – 350 с.
8. Архипов, А.В. Высококачественные корма – основа успеха в молочном скотоводстве / А.В. Архипов, Л.В. Топорова // Вестник Брянской ГСХА. – Брянск, 2010. - № 3. – С. 3-23.
9. Архипов, А.В. Необходимость контроля полноценности кормления высокопродуктивных коров / А.В. Архипов // Главный зоотехник. – 2006. - №4. – С. 35-43.
- 10.Бабич, С.П. Молочная продуктивность коров при использовании природных цеолитов / С.П. Бабич, О.А. Горбатенко, О.В. Горелик // Научные результаты – Агропромышленному производству. Мат. междуна-

- род. научно-практ. конференции. – Курган: ФГУИПП «Зауралье». В 2-х т. Т. 2. – 2004. – С. 99-100.
11. Баканов, В.Н. Кормление коров / В.Н. Баканов. – М.: Московский рабочий. – 1973. – С. 73-90.
 12. Банкрутенко, А. Проблема кормов – проблема животноводства / А. Банкрутенко // Главный зоотехник. – 2012. - № 8. – С. 10-13.
 13. Басонов, О.А. Баланс азота, кальция и фосфора у лактирующих коров / О.А. Басонов // Зоотехния. – 2005. – № 5. – С. 7-8.
 14. Батанов, С.Д. Состав крови и его связь с молочной продуктивностью у коров/С.Д. Батанов, О.С. Старостина//Зоотехния.–2005.- №10. –С.14-15.
 15. Белехов, Г.П. Минеральное и витаминное питание сельскохозяйственных животных / Г.П. Белехов, А.А. Чубинская. Л.: Колос. – 1965. – С. 79-120.
 16. Беликова, А.С. Влияние белково-витаминного премикса на качество коровьего молока / А.С. Беликова, А.С. Шуварилова // Зоотехния. – 2005. - № 2. – С. 13-16.
 17. Белявский, Ю.И. Кормосмеси и кормовые добавки в молочном животноводстве / Ю.И. Белявский, Т.Н. Сазанова // Кормосмеси и кормовые добавки в молочном животноводстве. – М.: Россельхозиздат. – 1981. – 206 с.
 18. Богданов, Г.А, Кормление сельскохозяйственных животных / Г.А, Богданов. – М.: Агропромиздат, 1990. – 624 с.
 19. Бокова, Т.И. Использование биологически активных добавок в рационе животных / Т.И. Бокова // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2008. - № 9. - С. 9-10.
 20. Бростер, В.Х. Влияние уровня и системы кормления концентратов на молочную продуктивность / В.Х. Бростер, С. Томас // Новейшие достижения в исследовании питания животных. Вып. 3 / Перевод с англ.

- Г.Н. Жидкоблиновой и к.б.н. В.В. Турчинского. – М.: Колос, 1984. – С. 61-85.
21. Булатов, А.П. Корма и добавки – высокопродуктивным животным / А.П. Булатов, Н.А. Лушников, И.Н. Миколайчик, А.М. Клиндюк, А.А. Курдоглян. – Курган – «Зауралье». – 2005. – 325 с.
22. Булатов, А.П. Основы полноценного кормления голштинизированных черно пестрых коров / А.П. Булатов // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2009. - № 4. – С. 17-20.
23. Бунакова, Ф.А. Совершенствование энергетического питания лактирующих коров / Ф.А. Бунакова // Научные результаты Агропромышленному производству. Материалы международной научно-практической конференции. – Курган : ФГУИПП «Зауралье». В 2-х т. Т. 2. – 2004. – С. 3-4.
24. Буряков, Н.П. Контроль полноценности рационов крупного рогатого скота / Н.П. Буряков // Био. – 2008. – С. 11-13; №8. – С. 12-17.
25. Васильева, Е.М. Биохимические особенности эритроцита / Е.М. Васильева // Биомед химия. – 2005. – У.51. - № 2. – С. 118-126.
26. Венедиктов, А.М. Справочник по кормлению сельскохозяйственных животных / А. М. Венедиктов. – М.: Россельхозиздат. – 1983. – 303 с.
27. Вишняков, С.И. Микроэлементы в животноводстве / С.И. Вишняков, А.Н. Апухтин, В.С. Иноземцев. – Воронеж: Цент. Чернозем. кн. изд. – 1971. – С. 81.
28. Волгин, В.И. Кормление высокопродуктивных коров в Ленинградской области / В.И. Волгин, Л.В. Романенко, А.С. Бибикова, З.Л. Федорова // Ваш сельский консультант. – 2008. - № 1. – С. 32 – 34.
29. Волюнкина, М.Г. Использование премикса «Санмикс» в кормлении коров / М.Г. Волюнкина // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2011. - №7. – С. 8-11.

30. Гаврин, Д. К вопросу о полноценности кормления лактирующих коров / Д. Гаврин, В. Кряжева // Молочное и мясное скотоводство. – 2010. - №4. – С. 20-22.
31. Гамко, Л. Теоретические основы кормления высокопродуктивных коров / Л. Гамко // Главный зоотехник. – 2012. - № 4. – С. 19-24.
32. Гамко, Л.Н. Использование мергеля для лактирующих коров / Л.Н. Гамко, Е.Л. Лемеш // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2011. - № 10. С. 17-20.
33. Гамко, Л.Н. Эффективность авансированного кормления коров и нетелей / Л.Н. Гамко, В.А. Малявко, И.В. Малявко // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2012. - № 9. – С. 32 – 40.
34. Гафаров, Ш.С. Повышение полноценности рационов коров минеральными подкормками / Ш.С. Гафаров // Научные результаты – Агрпромышленному производству. Материалы международной научно-практической конференции. – Курган: ФГУИПП «Зауралье». В 2-х т. Т. 2. – 2004. – С. 10 – 13.
35. Георгиевский, В.И. Минеральное питание животных / В.И. Георгиевский, Б.Н. Анненков, В.Т. Самохин. – М.: Колос. – 1979. – С. 47-51.
36. Головин, А. Белково- витаминно-минеральные добавки в кормлении коров / А. Головин // Молочное и мясное скотоводство. – 1998. - № 1. – С. 13 – 15.
37. Гугля, В.Г. Влияние подкормки некоторыми микроэлементами на продуктивность и микроминеральный состав молока и крови коров / В.Г. Гугля, Б.А. Скуковский // Физиологические основы повышения продуктивности животных. Сб. работ молодых ученых и аспирантов. – Новосибирск. – 1972. – С. 19-24.
38. Гумарова, Г.А. Влияние микроэлементов на химический состав гусиных яиц / Г.А. Гумарова, Н.Ш. Хайруллин // Материалы междун. науч.-

- практич. конференции Аграрная наука – основа успешного развития АПК и сохранения экосистем. Т. 2. – Волгоград, 2012 – С. 162-164.
39. Гусев, Н.И. Роль гемоглобина в формировании кооперативных свойств эритроцитов у некоторых позвоночных животных / Н.И. Гусев, Д.В. Уразов // Монография. – Ижевск, 2008. – 147с.
40. Девяткин, А.И. Новое в кормлении крупного рогатого скота / А.И. Девяткин, Е.И. Ткаченко. – М.: Колос. – 1983. – С. 94-126.
41. Дегтярев, В. Эффективность использования различных белковых добавок в рационах ремонтного молодняка крупного рогатого скота / В. Дегтярев // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2007. - № 7. – С. 22-24.
42. Денисов, Н.И. Производство и использование комбикормов / Н.И. Денисов, М.Т. Таранов. – М.: Колос. – 1970. – С. 55-69.
43. Денисов, Н.И. Энергетическое питание высокопродуктивных коров / Н.И. Денисов // Физиолого – биохимические и генетические основы повышения эффективности использования кормов в животноводстве. Тез. докл. Ч. 1. – Боровск. – 1973. – С. 201-202.
44. Дмитроченко, А.П. Кормление сельскохозяйственных животных / А.П. Дмитроченко, П.Д. Пшеничный. – Л.: Колос, 1975. – 245 с.
45. Драганов, И.Ф. Гемовит-С в кормлении стельных коров / И.Ф. Драганов, А.А. Ходырев, Л.В. Алексеева, А.В. Жуков // Зоотехния. – 2004. - №1. – С. 14-16.
46. Дюкарев, В.В. Кормовые добавки в рационах животных / В.В. Дюкарев, А.Г. Ключковский, И.В. Дюкар. – М.: Агропромиздат. – 1985. – 278 с.
47. Еловииков, С.Б. Метаболизм азотистых веществ у лактирующих коров при применении новых БВМД / С.Б. Еловииков, А.А. Менькова // Зоотехния. – 2007. - № 1. – С. 14 – 15.

48. Емельянов, А.С. Составление суточных кормовых рационов для молочных коров / А.С. Емельянов. – Вологда. – 1954. – С. 56 – 80.
49. Жазылбеков, Н.А. Эффективность рационов с разным уровнем энергии в кормлении коров внутривидового типа «акырыс» алатауской породы / Н.А. Жазылбеков, А.А. Тореханов, Т.М. Кулиев // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2011. - № 11. – С. 17 – 23.
50. Жантасов, Е.И. Использование Сел-Плекс в кормлении коров чернопестрой породы в период раздоя: автореф. дис. канд.с.-х. наук / Е.И. Жантасов. – Курган, 2012. – 20 с.
51. Заяц, В.Н. Скармливание высокопродуктивным коровам пропиленгликоля в комплексе с ниацином и глицерином / В.Н. Заяц, А.В. Кветковская, М.А. Надаринская // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2009. - № 1. – С. 20-23.
52. Зинченко, Л.И. Минерально-витаминное питание коров / Л.И. Зинченко, И.Е. Погорелова // Библиотека животновода. – Л.: Колос, Ленингр. отделение. – 1980. – С. 21 – 55.
53. Иванова, Н. Влияние витаминно-минеральных смесей на воспроизводительную способность коров / Н. Иванова, А. Похлебин // Агробизнес и пищевая промышленность. – 2004. – №5. – С. 23.
54. Калашников, А.П. Результаты исследований и задачи науки по совершенствованию теории и практики кормления высокопродуктивных животных / А.П. Калашников, В.В. Щеглов // Новое в кормлении высокопродуктивных животных / Под ред. акад. ВАСХНИЛ Калашникова А.П.. – М.: Агропромиздат. – 1989. – С. 3-11.
55. Калашников, А.П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / А.П. Калашников, Н.И. Клейманов, В.В. Щеглов. – 4.1. Крупный рогатый скот. – М.: Знание, 1994. – 400 с.

56. Кальницкий, Б.Д. Минеральное питание свиней / Б.Д. Кальницкий // Сельское хозяйство за рубежом. – 1980. - № 9. – С. 33-38.
57. Кальницкий, Б.Д. Рекомендации по минеральному питанию телок, нетелей, коров / Б.Д. Кальницкий, С.Г. Кузнецов, О.В. Харитоновна // Зоотехния. – 1991. - № 9. – С. 29-33.
58. Карпов, В. Эффективность комплексного применения в скотоводстве кормовых добавок природного происхождения / В. Карпов, В. Невинный, О. Послыхина // Молочное и мясное скотоводство. – 2009. - № 4. – С. 15-17.
59. Кебец, Н.М. Синтез смешаннолигандных комплексов металлов с витаминами и аминокислотами и изучение их биологических свойств на животных: Автореферат дисс. докт. биол. наук. – М., - 2006. – 35 с.
60. Кирилов, М. Премиксы для коров на Камчатке / Н. Кирилов, В. Виноградов, В. Зотеев // Молочное и мясное скотоводство. – 2007. – № 5. – С. 15 – 16.
61. Кирилов, М. П. Новое поколение биологически активных добавок в рационе животных / М.П. Кирилов // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2008. - № 9. – С. 9-10.
62. Кирнос, И.О. Эффективность использования МВД в период раздоя / И.О. Кирнос, В.М. Дубозеров // Материалы III Международной науч.-практ. конф. Современные технологии и селекционные аспекты развития Животноводства России. – М.: Дубровцы. – 2005. – С. 10-11.
63. Клейманов, Н.И. Минеральное питание скота на комплексах и фермах / Н.И. Клейманов, М.Ш. Магомедов. – М.: Россельхозиздат. – 1987. – С. 4-18.
64. Книга, М.И. Повышение качества молока при скармливании лактирующим коровам сахаристых кормов / М.И. Книга // Советская зоотехния. - 1952. - № 9. – С. 14-15.
65. Козаев, А. Мергель в кормлении лактирующих коров // Молочное и мясное скотоводство. – 2008. – № 1. – С. 28-29.

- 66.Коков, Т.Н. Оптимизация минерального питания крупного рогатого скота, свиней и птицы бентонитовой глиной в зоне северного Кавказа / Т.Н. Коков. – Нальчик. – КБГСХА. – 1988. – С. 5-28.
- 67.Кокорев, В.А. Влияние йода на развитие и воспроизводительную функцию свинок / В.А. Кокорев, Е.В. Громова, В.С. Сушкова, Г.Г. Смирнов // Зоотехния. – 2004. - № 1. –С. 16-18.
- 68.Коновалов, Е. Влияние кормовой добавки «Новатан 50» на продуктивность лактирующих коров / Е.Коновалов, Л. Ярмоц, А. Хамидуллина // Главный зоотехник. – 2012. - №8. – С. 14-17.
- 69.Костомахин, Н. Научные основы содержания и кормления коров с различным уровнем продуктивности / Н. Костомахин // Главный зоотехник. - № 6. – С. 27 – 30.
- 70.Кривич, С. Влияние кормовой добавки «Элевейт-Фарпак» на переваримость питательных веществ и молочную продуктивность коров / С. Кривич и [др.] // Главный зоотехник. – 2013. - № 1. - С. 17-20.
- 71.Крохина, В.А. Комбикорма, кормовые добавки и ЗЦМ для животных (состав и применение)/ В.А. Крохина, А.П. Калашников, В.И, Фисин и др. – М.: Агропромиздат. – 1990. –С. 4-57.
- 72.Крохина, В.А. Комбикорма, добавки и премиксы в кормлении высокопродуктивных животных / В.А. Крохина, Л.А. Илюхина, А.А. Хренов. – М.: Агропромиздат. – 1989. – С. 65-73.
- 73.Крылов, В.М. Полноценное кормление коров / В.М. Крылов, Л.И. Зинченко, А.И. Толстов. – Л.: Агропромиздат, 1987. – С. 13-98.
- 74.Кряжева, В. Обмен микроэлементов у коров при скармливании им силоса с добавлением препарата «Биосил НН» и серы / В. Кряжева, Т. Комиссарова // Молочное и мясное скотоводство. - 2011.-№ 2.–С.19-21.
- 75.Кряжева, В.Л. Обмен кобальта у коров при подкормке синтетическим метионином / В.Л. Кряжева // Зоотехния. – 2004. - № 11. – С. 12-13.

76. Кузнецов, С. Роль витаминов и минеральных элементов в регуляции воспроизводительной функции коров / С. Кузнецов, А. Кузнецов // Молочное и мясное скотоводство. – 2010. - № 5. – С. 32-34.
77. Кузнецов, С.Г. Влияние витаминно-минеральной обеспеченности рационов на воспроизводительную функцию коров / С.Г. Кузнецов, Л.А. Заболотов // Эффективное животноводство. – 2009.- №5. –С. 30.
78. Кузнецов, С.Г. О совершенствовании системы минерального питания коров молочного направления продуктивности / С.Г. Кузнецов // Сельскохозяйственная биология. – 1996. - №6. С. 12-33.
79. Кузнецов, С.Г. Минеральные вещества для животных / С.Г. Кузнецов // Животноводство России. – 2003. - №5. – С. 22-28.
80. Кузнецов, С.Г. Эффективность использования премиксов в кормлении дойных коров / С.Г. Кузнецов, В.И. Калашник // Зоотехния. – 2002 . - № 2. – С. 14-18.
81. Кузнецов, С.Г. Минеральные добавки и витамины для животных / С.Г. Кузнецов // Достижения науки и техники. – АПК. – 2000. - № 5. – Вып. 2. – С. 85 – 99.
82. Кузнецов, С. Оценка показателей минерального состава крови животных / С. Кузнецов, А. Кузнецов, Г. Кузнецова // Молочное и мясное скотоводство. – 2007. - № 5. – С. 21 – 24.
83. Кузнецов, Т.С. Контроль полноценности минерального питания / Т.С. Кузнецов, С.Г. Кузнецов, А.С. Кузнецов // Зоотехния. – 2007. - №8. – С. 10-15.
84. Кураленко, Н. Значение углеводов в питании высокопродуктивных коров / Н. Кураленко // Молочное и мясное скотоводство. – 2002. - № 2. – С. 14-16.
85. Кукта, Г.Н. Технология переработки и приготовления кормов. – М.: Колос, 1978. – 240 с.

86. Курдоглян, А.А. Кормление высокопродуктивных коров черно-пестрой породы в период раздоя / А.А. Курдоглян // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2012. - № 12. – С. 42 – 50.
87. Курдоглян, А.А. Раздой коров на кукурузном силосе и концентратах, обогащенных кормовой добавкой / А.А. Курдоглян // Кормление и кормопроизводство. – 2013. - № 2. – С. 22-35.
88. Курилов, Н.В. Влияние разного уровня энергии и метионина в рационе на синтетические процессы в рубце жвачных животных / Н. В. Севастьянова и [и др.]. // Научно - техн. бюл. ВАСХНИЛ. – 1974. – Вып. 3. – С. 20.
89. Курилов, Н.В. Влияние уровня клетчатки в рационе на процессы рубцового пищеварения и синтез молочного жира у коров / Н.В. Курилов, В.И. Фирсов, Л.В. Харитонов и др. // Животноводство. – 1977. - № 3. – С. 10-11.
90. Кучевасов, Л.П. Полноценность кормления и продуктивность коров / Л.П. Кучевасов // Сб. науч. тр. НИИСХ Северного Зауралья. – Вып. 30. – Тюмень. – 1979. – С. 8 – 23.
91. Лабуда, Я. Питание и кормление крупного рогатого скота в условиях крупного производства / Я. Лабуда, П.В. Демченко. – М.: Колос, 1976. – С. 103 – 117.
92. Лапшин, С.А. Новое в минеральном питании сельскохозяйственных животных / С.А. Лапшин, Б.Д. Кальницкий. – М.: Росагропромиздат. – 1988. – С. 153-168.
93. Ларшин, В.А. Хелаты в кормлении лактирующих коров в условиях Оренбуржья / В.А. Ларшин / Главный зоотехник. – 2005. - № 12. - С. 33-35.
94. Лебедев, П.Т. Методы исследования кормов, органов и тканей животных. Изд. 3-е перераб. и допол. / П.Т. Лебедев, А.П. Усович. – М.: Россельхозиздат, 1976. – 376 с.

- 95.Левина, Г. Влияние кормосмесей на удои коров и качество молока / Г. Левина, В. Кондрахин // Молочное и мясное скотоводство. – 2004. - № 2. – С. 26 – 27.
- 96.Ли, В. Оптимизация процессов пищеварения у коров / В. Ли // Молочное и мясное скотоводство. – 2011. - № 7. – С. 8-10.
- 97.Лопатина, Н.А. Влияние бентонита на обмен энергии молодняка свиней / Н. А. Лопатина // Науч. результаты – Агропромышленному производству. Материалы международной научно-практической конференции. – Курган: ФГУИПП «Зауралье». В 2-х т. Т. 2. – 2004. – 672 с.
- 98.Лушников, Н.А. Минеральные вещества и природные добавки в питании животных / Н. А. Лушников – Курган: КГСХА, 2003. – 192 с.
- 99.Лушников, Н.А. Выращивание телят с использованием минеральных премиксов / Н.А. Лушников, Р.А. Марданов // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2012. - № 1. – С. 20-26.
- 100.Лылык, С.Н. Влияние скармливания минерального премикса на рост молодняка крупного рогатого скота и свиней / С.Н. Лылык, Е.С. Дубкова, С.А. Ленчевский, С.Ю. Плавслинский, Т.А. Краснощекова // Зоотехния. – 2010. - № 4. – С. 13-15.
- 101.Морозова, Л. Биологически активные вещества в рационах лактирующих коров / Л. Морозова // Молочное и мясное скотоводство. – 2009. - № 1. – С. 28-29.
- 102.Мошкина, С.В. Превращение структурных углеводов в рубце высокопродуктивного молочного скота в зависимости от качества клетчатки рационов / С.В. Мошкина, А.С. Козлов, В. Дрохнер, М. Тафай // Дубровцы, 2005. – С. 130 – 133.
- 103.Мотовилов, К.Я. Перспективы использования углеводной кормовой добавки из зерновых крахмалоносов в животноводстве / К.Я. Мотовилов, В.В. Аксенов, В.В. Волкова // Мат. III Межд.науч. практ.конф.

- Современные технологические и селекционные аспекты развития животноводства России. – М.: Дубровцы, 2005. – С. 45 – 46.
104. Мухина, Н. Минеральные добавки, регулирующие кислотно-щелочное равновесие, в рационах коров / Н. Мухина, А. Смирнова, А. Смирнов // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2007. – № 7. – С. 41 – 42.
105. Мысик, А.Т. Питательность кормов, потребности животных и нормирование кормления / А.Т. Мысик // Зоотехния. – 2007. - № 1. – С. 7-13.
106. Надаляк, Е.А. Возрастные особенности энергетического питания крупного рогатого скота / Е.А. Надаляк, В.И. Агафонова. – М.: ВНИИТЭИ агропром, 1988. – 44 с.
107. Надаляк, Е.А. Изучение обмена энергии и энергетического питания у сельскохозяйственных животных / Е.А. Надаляк, В.И. Агафонова // Методические указания. – Боровск, 1986. – С. 5-56.
108. Надаринская, М.А. Селен в кормлении высокопродуктивных коров / М.А. Надаринская // Зоотехния. – 2004. - № 12. – С. 10-11.
109. Надеев, В. Эффективность использования органической формы меди в рационах откармливаемых свиней / В. Надеев, М. Чабаяев, Р. Некрасов, Ю. Клементьева, М. Клементьев // Главный зоотехник. – 2012. - № 5. – С. 22-26.
110. Недава, В.Е. Повышение жирномолочности крупного рогатого скота / В.Е. Недава. – Киев: Урожай, 1971. – С. 129-136.
111. Носырева, Ю.Н. Продуктивность коров при разном уровне энергетического питания / Ю.Н. Носырева, А.К. Гордеева // Кормление сельскохозяйственной животных и кормопроизводство. – 2011. - № 12. – С. 12 – 19.
112. Ноздрихина, Л.Р. Биологическая роль микроэлементов в организме животных и человека / Л.Р. Ноздрихина. – М.: наука. – 1987. – 183 с.

113. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / ред. А.П. Калашников и [и др.]. – Справочное пособие. 3-е издание переработанное и дополненное. – М., 2003. – 456 с.
114. Орлинский, Б.С. Добавки и премиксы в рационах / Б.С. Орлинский. – М.: Россельхозиздат. – 1984. – С. 157 – 170.
115. Охрименко, О.В. Лабораторный практикум по химии физике молока / О.В. Охрименко и [др.]. – СПб.: ГИОРД, 2005. – 256 с.
116. Петрик, И. Реальный способ увеличения продуктивности скота / И. Петрик, Г. Носов // Главный зоотехник. – 2007. - № 7. – С. 21 – 24.
117. Петросян, А. Микроэлементы и иммунитет / А. Петросян // Животноводство России. – 2011. - № 9. – С. 58-59.
118. Петрухин, И.В. Корма и кормовые добавки. Справочник / И.В. Петрухин. – М.: Агропромиздат. – 1989. – С. 200-474.
119. Петухова, Е.А. Практикум по кормлению сельскохозяйственных животных / Е.А. Петухова, В.С. Крылова, Н.Т. Емелина, И.М. Мартьянова. – Колос. – 1977. – С.8-10.
120. Полежаев, В.В. эффективность рационов с различной концентрацией энергии для высокопродуктивных молочных коров по периодам лактации / В.В. Полежаев и [др.]. // Организация кормления сельскохозяйственных животных. – М.: Агропромиздат. –1991. – С. 88-95.
121. Попов, И.С. Кормление сельскохозяйственных животных / И.С. Попов. - М.: Сельхозгиз. – 1957. – 472 с.
122. Попова, М.А. Приготовление и скармливание силоса из соломы и зеленых растений / М. А. Попова и [др.] // Животноводство. – 1979. - № 9. – С. 41 – 43.
123. Пчельников, Д.В. Хелатные соединения микроэлементов для профилактики и лечения гипомикроэлементозов животных / Д.В. Пчельников // Актуальные вопросы ветеринарной медицины: Материалы Сиб.

- Международной ветеринарной конгрессии / Новосибирский государственный аграрный университет. – Новосибирск. – 2005. – 226 с.
124. Ратошный, А. Полноценное кормление коров / А. Ратошный, Н. Андреева, Н. Курдова // Животноводство России. – 2010. - №6. - С. 39.
125. Решетов, В.Б. Энергетический обмен и продуктивность коров при увеличении концентрации обменной энергии в рационе / В.Б. Решетов, Е.А. Надальяк // Новое в питании сельскохозяйственных. Научные труды ВНИИФБиП сельскохозяйственных животных. – Т.21. – Боровск, 1979. – С. 3-11.
126. Романенко, Л. Современные методы контроля полноценности кормления высокопродуктивных коров / Л. Романенко, В. Волгин // Главный зоотехник. – 2010. - № 4. – С. 21-24.
С. 7-13.
127. Савченко, С. Организация полноценного кормления коров / С. Савченко, Д. Дрожжачих, П. Савченко // Молочное и мясное скотоводство. – 2006. - № 2. - С. 22-24.
128. Садовникова, Н. Селен: формы и функции / Н. Садовникова // Животноводство России. – 2008. - № 8. – С. 59-60.
129. Самохин, В.Т. Дефицит микроэлементов в организме – важнейший экологический фактор / В.Т. Самохин // Аграрная России. – 2000. - №5. – С. 69-72.
130. Самотаев, А.А. Особенности фосфорно-кальциевого обмена у молодняка / А.А. Самотаев // Ветеринария. – 2004. - № 8. – С. 42-46.
131. Свиридова, Т.М. Закономерности обмена веществ, энергии и формирования мясной продуктивности у молодняка мясного скота: Монография / Т.М. Свиридова. – М. – 2003. – 312 с.
132. Селионова, М.И. Использование хелатов микроэлементов с аминокислотами в молочном скотоводстве / М.И. Селионова, Е.М. Головкина //

- Агропромышленный портал юга России. – 2011. [Электронный ресурс]
- Режим доступа к журналу: <http://agroyug.ru>
- 133.Сенин, И.Е. Раздой коров / И.Е. Сенин. – М.: Колос, 1970. – С. 32-40.
- 134.Скуковский, Б.А. Биохимические аспекты применения микроэлементов в животноводстве Западной Сибири: Автореф. дис... д-ра с.-х. наук. – Дубровцы. – 1991. – 48 с.
- 135.Смирнова, Л. Новая добавка для молочных коров / Л. Смирнова, И. Сулова, С.Попова // Молочное и мясное скотоводство. – 2010. - №8. – С. 25-27.
- 136.Солнцев, К.М. Производство и использование премиксов / К.М. Солнцев. – Л.: Колос. – 1980. – 287 с.
- 137.Солошенко, В.А. Совершенствование системы кормления коров в зоне Среднего Приобья / В.А. Солошенко, Х.В. Загитов, С.В. Шадрин, О.Г. Мерзлякова // Прогрессивные технологии производства продуктов животноводства в Сибири: Сб. науч. тр. РАСХН Сиб.отделения СибНИПТИЖ – Новосибирск, 2007. – С. 74-84.
- 138.Сулова, И.В. Оптимальный уровень селена в рационах бычков при откорме / И.В. Сулова, И.В. Иванова, В.М. Дуборезов // Зоотехния. – 2009. - № 11. – С. 6-8.
- 139.Татаркина, Н.И. Молочная продуктивность коров в период раздоя с использованием ферментных добавок / Н.И. Татаркина, Е.А. Пономарева // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2012. - № 3. – С. 31 – 34.
- 140.Томмэ, М.Ф. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / М. Ф. Томмэ. – М.: Колос. – 1969. – 360 с.
- 141.Топорова, Л. Влияние витабелмина на продуктивность лактирующих коров / Л. Топорова, Д. Трухин // Главный зоотехник. – 2009. - № 12. – С. 17-20.

142. Топорова, Л.В. Сбалансированное кормление высокопродуктивных животных – основа профилактики и лечения нарушений обмена веществ / Л.В. Топорова, А.В. Архипов, И.В. Топорова, В.В. Андреев // Организация кормопроизводства и сбалансированного кормления крупного рогатого скота в хозяйствах Московской области по фактической питательности кормов: Материалы научно-производственного семинара, Дубровцы, ВИЖ. – 2010. – С. 51 -62.
143. Топорова, Л.В. Витабелмин в рационе высокопродуктивных коров / Л.В. Топорова, Д.А. Трухин // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2011. - № 2. – С. 18-24.
144. Топорова, Л. Эффективность органоминеральных добавок в кормлении животных /Л. Топорова, С. Серебренникова, В. Галамов, В. Луцюк, И. Топорова, В. Андреев//Главный зоотехник.–2012.- № 1.–С. 16-26.
145. Туников, Г.М. Промышленное производство молока / Г.М. Туников. – Челябинск: Юж.-Урал. кн. издательство. – 1984. – С. 10-17.
146. Фисин, В. Природные минералы в кормлении животных и птицы / В. Фисин, П. Сурай // Животноводство России. – 2008. - № 8. – С. 66-68.
147. Фисин, В. Природные минералы в кормлении животных и птицы / В.Фисин, П. Сурай // Животноводство России. – 2008. - №9. – С. 62-63.
148. Фицев, А.И. Способы заготовки и использовании энергонасыщенных и высокопротеиновых кормов /А.И. Фицев // Зоотехния. - 2004. - № 1.– С. 11.
149. Фридберг, Г. Р. Влияние минеральных элементов в рационе на удои коров / Г.Р. Фридберг, В. Пузанова // Молочное и мясное скотоводство. – 2002. - № 5. – С. 23-24.
150. Фролов, А. Биоплексы в кормлении телят / А. Фролов, О. Филиппова, В. Ли // Животноводство России. – 2010. - №5. С. 41-42.

151. Хазиахметов, Ф.С. Нормированное кормление сельскохозяйственных животных: Учебное пособие. – 2-е изд./ Ф.С. Хазиахметов и [др.]. – СПб.: Издательство «Лань», 2005. – 272 с.
152. Хазиахметов, Ф.С. Рациональное кормление животных / Ф.С. Хазиахметов. – СПб: Издательство «Лань». – 2011. – 368 с.
153. Харитонов, Е. Оптимизация питания высокопродуктивных молочных коров / Е. Харитонов // Молочное скотоводство. – 2004. - №4. – С.29-30.
154. Харитонов, Е. Анализ кормовых рационов для высокопродуктивного молочного скота различных регионов страны / Е. Харитонов // Молочное и мясное скотоводство. – 2012. - №. 4. – С. 11-15.
155. Харитонов, Е. Современные проблемы при организации нормированного питания высокопродуктивного молочного скота / Е. Харитонов // Молочное и мясное скотоводство.–2010. - № 4.– С. 16-19.
156. Харламов, И.С. Сравнение эффективности хелатных форм и неорганических солей микроэлементов в кормлении высокопродуктивных новотельных коров / И.С. Харламов, Н.А.Чепелев / [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.tk46.ru>
157. Хвостова, Л. Молочная продуктивность и качество молока коров при использовании энергетической добавки / Л. Хвостова // Молочное и мясное скотоводство. – 2012. - № 1. – С. 27-28.
158. Хеннинг, А. Минеральные вещества, витамины, биостимуляторы в кормлении сельскохозяйственных животных / А. Хеннинг. – М.: Колос. – 1986. – С. 118-127.
159. Хлопин, А.А. Использование бентонита Зырянского месторождения в рационах дойных коров / А.А. Хлопин // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2010. - № 11. – С. 3-9.
160. Хлопин, А.А. Оптимизация рациона у лактирующих коров бентонитом и микроэлементами / А.А. Хлопин, А.А. Парфенов // Кормление

- сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2010. - № 9. – С. 30 – 32.
- 161.Цюпко, В.В. Физиологические основы питания молочного скота / В.В. Цюпко. – Киев: Урожай. – 1984. – С. 84-92.
- 162.Черноградская, Н.М. Использование нетрадиционных кормовых добавок для повышения продуктивности животных в Якутии / Н.М. Черноградская // Зоотехния. – 2004. - № 3. – С. 17-18.
- 163.Шалатонов, И.С. Нарушения рубцового пищеварения у высокопродуктивных коров при силосно-сенажно-концентратном типе кормления / И.С. Шалатонов // Зоотехния. – 2005. - № 4. – С. 12.
- 164.Шеховцева, Т.А. Особенности использования телками энергии рационов в зависимости от возраста и условий кормления / Т. А. Шеховцева, А.А. Наумова, А.С. Козлов // Вестник Орел ГАУ. – 2011.- № 1. – С. 26 – 28.
- 165.Шмаков, П.Ф. Повышение полноценности кормления, переваривания и усвоения питательных веществ рационов сельскохозяйственных животных и птицы / П.Ф. Шмаков // Кормовые ресурсы Западной Сибири и их рациональное использование: сб. науч.тр. / Ом.гос.аграр.ун-т-Омск: Областная типография. – 2005. – С. 17-50.
- 166.Шмаков, П.Ф. Протеиновые ресурсы и их рациональное использование при кормлении сельскохозяйственных животных и птицы / П.Ф. Шмаков, А.П. Булатов, Н.А. Мальцева, И.А. Лошкомойников, А.Б. Мальцев, Е.В. Фалалеева. – Омск: «Вариант-Омск», 2008. – 488 с.
- 167.Щеглов, В.В. О новых аспектах нормирования питания сельскохозяйственных животных / В.В. Щеглов, Н.Г. Первов, С.В. Воробьева // Материалы III международной научно-практической конференции. Современные технологические и селекционные аспекты развития животноводства России. – М.: Дубровцы, 2005. – С. 10-11.

168. Щеглов, В.В. Организация кормления сельскохозяйственных животных на основе новых детализированных норм / В.В. Щеглов // Оптимизация кормления сельскохозяйственных животных / Сб. науч. трудов под ред. д.б.н. В.Л. Владимирова. – М.: Агропромиздат. – 1991. – С. 6-12.
169. Эббинге, Б. Передовые технологии в кормлении жвачных животных / Б. Эббинге // Главный зоотехник. – 2007. - № 5. – С. 25-27.
170. Юдин, М. Влияние условий содержания на поведение и молочную продуктивность коров черно-пестрой и голштинской пород / М. Юдин, Т. Мукашева // Главный зоотехник. – 2011. - № 3. – С. 39-46.
171. Якимов, А.В. Организация научно обоснованного кормления животных в Татарстане / А.В. Якимов // Зоотехния. – 2004. - № 4. – С. 2-4.
172. Яковлев, А. Бентонит восполняет недостаток минералов / А. Яковлев, Ю. Кармацких // Животноводство России. – 2008. - № 5. – С. 59 – 60.
173. Ярмоц, Л.П. Цеолит в рационах молочных коров и свиней / Л.П. Ярмоц, Г.А. Ярмоц, А.Б. Саткеева, А.Ш. Хамидуллина // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2011. - № 1. – С. 51-57.
174. Ярмоц, Л. Эффективность использования минерального премикса в рационах сухостойных коров / Л. Ярмоц, Ю. Петрова // Главный зоотехник. – 2012. - № 3. – С. 25 – 27.
175. Anderson, D.R. Iron metionin complex salt. Patent, USA, №4:067.994, 1978.
176. Atkinson, J. The effect et available dietary zinc on the utilization et protein by the chick and japans guile / J. Atkinson, P. Vohra // Brit. J., Nutr. - 1972, vol.27. - №3. - p. 461-466.
177. Blamberg D.L., Blackwood A.B., Supplee W.C., Combs C.F. Proc. Soc. Exp. Biol. Med., 104, 217, 1960.

178. Bradi P.S. Evaluation of an amino acid iron chelate nematinic for the body pig / P.S. Bradi, P.K. Ku, D.E. Vllrey // *Anim. SeL*, 1978, vol. 47, №5, p. 1135-1140.
179. Fremaut D. Trace mineral proteinates in modern pig production. In: *Nutrition Biotechnology in the free and food industries . Alltech 19th Ann / Symp.*, Nottingham Univ. Press, 2003. – P. 171-178.
180. Patton R. Efficacy of chelated minerals; review of literature. [Электронный ресурс] – Режим доступа: www.nutrition.org.
181. Gordon F. J. Feed input – milk output relationships in the spring – calving dairy cow – *Recent Developments in Ruminant Nutrition*. London: Butterworth, 1981. – P. 15-31.
182. Metz S.H. M. Regulering van de vetmobilisatie in onderhuids vetweefsel van reinderen in de periode rond de partus. Utrecht, 1973.-92 p.
183. Oll U. Veiste sootmine / U. Oll, A. Muuga. Tln., 1978, 161 lk.
184. Reid J.T. The Chemical Senses / J.T. Reid, J.J. Robb // *Dairy Sci.* 1971, 54. - №4. – P. 553-564.
185. Broster W.H., Thomas C. The influence of level and pattern of concentrate input on milk output. – *Recent Advances in Animal Nutrition* London: Butter – Worths, 1981. – P. 49-69
186. Huber J. T. Ammonia treatment of corn silage. – *Feedstuffs*, 1981. - № 39. – P. 26 – 27.
187. Johnson C. J. Strategic feeding of high yielding dairy cows // *Veter. Rev.* 1984, vol, 115, № 11. – P. 270 – 272.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Химический состав кормов

Название корма	Содержится в 1 кг натурального корма								
	ОЭ, МДж	Сухого вещества	Сырого протеина	Сырого жира	Сырой клетчатки	БЭВ	Сахар + крахмал	Са	Р
Кормосмесь	7,66	376,20	32,83	14,52	115,52	166,78	31,92	2,05	1,10
Сено разнотравное	7,75	773,10	57,56	17,46	185,42	404,17	93,24	8,16	2,31
Зерно дробленое	11,27	895,00	106,29	32,04	59,04	624,42	320,85	2,16	2,88
Жмых рапсовый	10,70	918,00	355,40	75,72	81,05	283,91	89,70	4,90	7,18

Среднесуточное выделение и химический состав кала у коров

Группа	№ коровы	Выделено кала, кг	Содержится в 1 кг натуральной влажности, г						
			Сухого вещества	Органического вещества	Сырого протеина	Сырого жира	Сырой клетчатки	БЭВ	Азота
Контрольная	7368	35,4	156,70	142,7	22,7	5,2	34,8	81,0	3,63
	5320	32,7	157,30	142,6	23,3	5,0	36,8	78,5	3,73
	9856	29,0	160,00	144,5	22,3	4,8	36,8	81,4	3,57
1 опытная	9898	35,9	154,70	141,9	21,3	3,2	34,4	70,1	3,41
	5484	34,0	152,30	133,7	22,9	3,1	36,4	68,4	3,60
	1438	30,8	151,10	134,3	23,4	3,0	35,8	71,6	3,47
2 опытная	5410	34,9	152,70	133,7	22,9	3,1	34,3	75,1	3,38
	11108	27,6	151,30	134,3	21,3	3,0	36,2	71,4	3,60
	9720	30,7	154,00	141,7	22,4	3,0	33,3	68,3	3,40

Баланс и использование азота на продукцию у коров, г
(в среднем на голову в сутки)

Группа	№ коровы	Принято азота с кормом	Выделено			Баланс ±	Использование азота на продукцию от принятого, %
			с калом	с мочой	с молоком		
Контрольная	7368	329,44	128,57	84,03	91,00	+25,84	26,81
	5320	329,17	121,91	101,88	85,95	+19,43	25,34
	9856	322,81	123,47	95,71	86,80	+16,83	26,08
1 опытная	9898	335,79	110,57	84,10	124,80	+16,32	36,09
	5484	331,64	121,90	88,93	100,00	+20,81	29,27
	1438	328,89	106,54	83,30	107,20	+31,85	31,63
2 опытная	5410	335,81	125,08	77,32	110,40	+23,01	31,93
	11108	340,00	107,75	82,45	128,15	+21,65	36,61
	9720	330,64	115,07	90,24	100,00	+25,33	29,36

Баланс и использование кальция на продукцию у коров, г
(в среднем на голову в сутки)

Группа	№ коровы	Принято кальция с кормом	Выделено		Баланс ±	Использование каль- ция на продукцию от принятого, %
			с калом и мо- чой	с молоком		
Контрольная	7368	97,40	60,67	30,80	+5,93	31,62
	5320	97,20	67,47	22,00	+7,73	22,63
	9856	94,55	50,91	28,80	+14,84	30,46
1 опытная	9898	100,20	54,27	29,90	+16,03	29,84
	5484	98,70	50,42	34,80	+13,48	35,26
	1438	97,12	62,04	26,08	+9,00	26,85
2 опытная	5410	99,25	51,10	29,75	+18,40	29,97
	11108	98,40	40,95	24,80	+35,65	25,20
	9720	99,15	52,18	37,20	+9,77	37,52

Баланс и использование фосфора на продукцию у коров, г
(в среднем на голову в сутки)

Группа	№ коровы	Принято фосфора с кормом	Выделено		Баланс ±	Использование фосфора на продукцию от принятого, %
			с мочой и калом	с молоком		
Контрольная	7368	45,00	26,49	14,80	+1,71	32,89
	5320	44,97	24,52	14,00	+6,45	31,14
	9856	44,28	24,48	12,14	+5,66	30,50
1 опытная	9898	45,69	24,62	18,40	+2,67	40,27
	5484	45,24	30,03	14,40	+2,81	31,83
	1438	44,94	24,46	14,00	+8,48	31,15
2 опытная	5410	45,25	22,24	14,00	+9,01	30,94
	11108	43,36	20,48	16,85	+10,03	38,86
	9720	45,19	26,53	14,80	+3,86	32,75

Коэффициенты переваримости питательных веществ у коров

Группа	№ коровы	Сухого вещества	Органического вещества	Сырого протеина	Сырого жира	Сырой клетчатки	БЭВ
Контрольная	7368	65,50	66,79	63,08	70,06	58,05	69,76
	5320	68,20	69,69	65,25	73,59	59,50	73,14
	9856	70,90	72,26	70,12	77,25	63,31	74,94
1 опытная	9898	65,76	67,01	65,17	81,48	56,53	73,70
	5484	67,97	70,32	64,43	82,95	58,26	75,63
	1438	71,22	73,08	67,18	84,86	62,97	76,95
2 опытная	5410	67,40	65,55	63,80	82,63	60,18	72,78
	11108	74,78	73,37	73,82	86,99	67,38	79,76
	9720	70,62	68,99	68,43	85,02	65,30	77,94

«Утверждаю»
 Первый заместитель, начальник
 отдела сельского хозяйства
 Исетского района

 Ф.С. Фомин

 2012 г

Акт

о внедрении результатов научно-исследовательской работы аспиранта
 Ивановой А.С.

В ООО «Эвика-Агро» внедрено использование Биоплексов цинка и меди
 в составе концентрированных кормов для высокопродуктивных коров в период
 раздоя.

Для этого было сформировано 2 группы коров по 80 голов в каждой.
 Различия в кормлении животных состояло в том, что коровы опытной группы в
 составе концентрированных кормов получали Биоплекс цинк 3,6 г и Биоплекс
 медь 0,69 г на голову в сутки.

Удой за 90 дней лактации у коров опытной группы был выше на 11,2%.
 Валовой надой молока 4% жирности в опытной группе превышал контрольную
 на 27852,8 кг.

Себестоимость производства молока в опытной группе была ниже на
 11,5%, а рентабельность его производства повысилась на 12,97%.

Главный зоотехник
 Исетского района

Директор ООО
 «Эвика-Агро»

Главный бухгалтер
 ООО «Эвика-Агро»



_____ /С.В. Мещеряков/

_____ /С.М. Кривич/

_____ /Н.П. Попова/

Утверждаю:

Директор ФГУП Учхоза ТГСХА

А.М. Клиндюк

«20» мая 2011 г.



Акт

производственной проверки результатов научных исследований аспиранта ФГОУ ВПО «Тюменская государственная сельскохозяйственная академия» Ивановой А.С. и кандидата с.-х. наук Ярмоц Г.А. по теме: «Использование биоплексов цинка и меди для повышения молочной продуктивности в период раздоя»

Минеральные вещества – это один из важнейших компонентов питания животных, без них не возможно правильное протекание жизненно важных процессов в организме.

Биоплексы – это линия кормовых добавок компании «Оллтек», содержащих жизненно важные микроэлементы в органической форме.

В результате введения серноокислых цинка и меди в рационы коров в первые 90 дней раздоя до нормы позволило повысить молочную продуктивность на 9,6%, чем от животных контрольной группы.

Введение в рацион коров органических форм цинка и меди (Биоплексов) позволило повысить молочную продуктивность на 13,7%, выход молочного жира – на 16,56 кг или 19,3%, молочного белка – на 10,46 кг, или на 15,9% больше, чем от контрольных животных.

Сбалансированные по цинку и меди рационы, за счет введения их органических форм, позволили снизить себестоимость молока на 18,0% и повысить рентабельность его производства на 24,62% по сравнению с аналогами контрольной группы.

Главный зоотехник

Румянцева О.П.

Главный бухгалтер

Корешкова Л.Е.