

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Департамент научно-технологической политики и образования
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Волгоградский государственный аграрный университет»**

На правах рукописи

Никишенко Алексей Валерьевич

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЕЛОКСОДЕРЖАЩЕЙ КОРМОВОЙ
ДОБАВКИ «ГОРЛИНКА» В РАЦИОНАХ ДОЙНЫХ КОРОВ**

06.02.08 – кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных
животных и технология кормов

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель:
кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент кафедры «Кормления и
разведения с.-х. животных»
Чехранова С.В.

Волгоград – 2018

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	9
1.1 Оценка полноценного питания высокопродуктивных коров: современные подходы к вопросу	9
1.2 Применение кормовых добавок в рационах животных для повышения продуктивности	16
1.2.1 Значение протеина в кормлении крупного рогатого скота.....	17
1.2.2 Значение минеральных веществ в кормлении крупного рогатого скота	34
2 МЕТОДОЛОГИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	49
3 РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ	57
3.1 Сравнительный химический и аминокислотный состав концентрата «Горлинка».....	57
3.2 Схема опыта. Условия кормления подопытных животных	62
3.3 Переваримость питательных веществ рационов и баланс веществ в организме животных	66
3.4 Исследование содержимого рубца подопытных коров	74
3.5 Морфологические и биохимические показатели крови коров	76
3.6 Молочная продуктивность коров.....	81
3.7 Аминокислотный состав молока.....	88
3.8 Экономическая эффективность применения концентрата «Горлинка» ..	89
4 ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ АПРОБАЦИЯ	91
5 ЗАКЛЮЧЕНИЕ	93
ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВУ	105
ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШИХ РАЗРАБОТОК.....	105
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	106

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность проблемы. Известно, что молочное скотоводство является одной из самых трудоемких областей животноводства, да и всего сельского хозяйства. Молочное скотоводство в России всегда было и будет перспективной отраслью, поэтому нормализация положения дел в этой отрасли и ускоренный ее подъем в ближайшие годы является одним из стратегических направлений [184, 180].

В зонах развитого молочного скотоводства из-за низких почвенных и климатических потенциалов невозможно достичь максимальной продуктивности коров без организации полноценного кормления животных и применения высокоэффективных приемов балансирования рационов [220, 51].

Главным условием высокой продуктивности является соблюдение норм кормления и правильно составленный рацион. Считается, что уровень молочной продуктивности зависит от следующих факторов: на 60 % от кормления, на 20 % от племенной работы, остальное обусловлено условиями содержания животного. Для достижения коровами голштинской породы черно-пестрой масти, самой распространенной в хозяйствах России, своего генетического потенциала, а это 9-10 тыс. кг молока за лактацию, требуется полноценное кормление на базе детализированных норм [202, 221].

Установлено, что большая часть кормов растительного происхождения не отвечает потребностям крупного рогатого скота, в частности, молочному животноводству – в важнейших микроэлементах, многие из которых в организме животного проявляют свою активность при взаимодействии с биологически активными органическими компонентами: гормонами, витаминами, ферментами, белками. Только оптимальное обеспечение и соотношение этих веществ дает возможность наиболее полного использования животных для получения продукта животноводства [196, 37, 228, 103].

Использование полноценных комбикормов и кормовых добавок в рационах дойных коров позволяет снизить потребность животных в недостающих питательных веществах [115, 6]. Однако чрезмерное повышение доли концентрированной части в рационах высокопродуктивных коров приводит к нарушению их физиологического состояния, показателей репродуктивности и, как правило, к ранней выбраковке из стада, что сказывается на экономических показателях производства молока.

Сейчас в нашем регионе интенсивно развивается маслоперерабатывающая индустрия, второстепенными продуктами которой являются кормовые продукты: жмыхи и шроты. Особый интерес вызывает продукция из отходов производства растительных масел, а именно: горчичный белоксодержащий кормовой концентрат «Горлинка» в качестве ценного источника протеина как по качественным, так и количественным показателям. Эффективность использования кормового концентрата «Горлинка» в рационе дойных коров практически никак не изучена. Считаем, что наши исследования, ориентированные на комплексное изучение повышения питательной ценности рациона дойных коров при использовании концентрата «Горлинка» в кормлении дойных коров, имеют большое практическое значение и актуальны.

Степень разработанности темы. Ученые и практики России и зарубежных стран уделяют пристальное внимание проблемам повышения эффективности отходов масложировой промышленности в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы (Н.В. Курилов, А.А. Арьков, В.М. Куликов, А.Г. Чешева, В.М. Федорова, С.И. Николаев и др.). В их работах содержатся фундаментальные основы оптимальных норм ввода шротов и жмыхов в рационы сельскохозяйственных животных и птицы.

В отличие от использования жмыхов таких традиционных масличных культур, как подсолнечник, соя, сафлор, рапс и др., исследования по скармливанию горчичного жмыха проводились эпизодически. Решение данной проблемы сдерживалось из-за наличия синигрина в горчичном жмыхе. Учеными школы В.М. Куликова были разработаны способы обезвреживания горчичного жмыха, которые легли в

основу заводских технологий производства безопасных кормовых высокобелковых продуктов. К числу таких продуктов можно отнести белоксодержащий кормовой концентрат «Горлинка», эффективность которого была изучена только Е.В. Земляновым и С.И. Николаевым в 2016 году в кормлении цыплят-бройлеров. В связи с этим возникает необходимость в проведении научного и практического обоснования применения «Горлинки», горчичного белоксодержащего кормового концентрата, в кормлении сельскохозяйственных животных, в частности, его влияние на молочную продуктивность коров.

Цель и задачи исследований. Целью нашей работы являлось повышение питательной ценности рационов дойных коров для увеличения молочной продуктивности и качественных показателей молочных продуктов при использовании в кормлении кормового концентрата «Горлинка».

Для достижения данной цели были поставлены задачи:

- изучить в сравнительном аспекте химический, аминокислотный состав и питательность концентрата «Горлинка» и подсолнечного жмыха;
- определить влияние концентрата «Горлинка» в составе кормосмеси на переваримость питательных веществ и потребление азота, кальция и фосфора у высокопродуктивных коров;
- изучить кислотность и развитие микроорганизмов в рубце у подопытных животных;
- выявить влияние концентрата «Горлинка» на состав крови (ее морфологию и биохимию) подопытных животных;
- определить влияние концентрата «Горлинка» на молочную продуктивность, а также на качество молока в зависимости от процента замещения подсолнечного жмыха в рационе высокопродуктивных коров;
- дать экономическую оценку эффективности производства молока дойных коров при полном или частичном замещении в рационе подсолнечного жмыха концентратом «Горлинка».

Научная новизна. Впервые проведена комплексная оценка исследований применения концентрата «Горлинка» с разным процентом ввода в рацион высокопродуктивных коров, его влияние на усвоение корма и использование питательных веществ рационов, молочную продуктивность, состав, свойства и качества молока.

Экспериментально доказано, что применение концентрата «Горлинка» для повышения питательной ценности рационов для дойных коров позволяет повысить полноценность кормления, улучшить состояние белкового, жирового, макро- и микроминерального обменов, уровень и качество получаемой продукции, конверсию кормов.

Теоретическая и практическая значимость работы. Теоретическая значимость заключается в том, что на основании анализа полученного материала дано научное обоснование и экспериментально доказаны целесообразность и эффективность использования концентрата «Горлинка» в рационе дойных коров. Установлена наиболее оптимальная дозировка ввода кормового концентрата «Горлинка» – 0,9-1,1 кг на голову в сутки. Ввод кормового концентрата позволяет повысить среднесуточный удой на 1,86 кг, а также качественные и технологические свойства молока. Необходимо отметить, что при этом наблюдается экономический эффект: прирост прибыли от применения концентрата «Горлинка» составил 7810 рублей в расчете на одно животное (корову).

Методология и методы исследований. Методология выполненных исследований базируется на научных положениях, описанных в работах отечественных ученых по изучаемому предмету. В ходе исследования применялись различные методы, как общеизвестные, так и специальные, в том числе зоотехнические, физико-химические, гематологические, биометрические и экономические. Научно-хозяйственные эксперименты были поставлены на основании общепринятых методик, применяемых в кормлении высокопродуктивных коров. Для постановки опыта методом пар-аналогов были сформированы 3 опытные группы по 10 голов в каждой.

Основные положения, выносимые на защиту:

- применение концентрата «Горлинка» в составе кормосмеси для дойных коров повышает переваримость питательных веществ и использование азота, кальция и фосфора;
- морфологические и биохимические показатели крови высокопродуктивных коров при различном уровне введения в рацион концентрата «Горлинка» изменяются и остаются в пределах физиологической нормы;
- скармливание концентрата «Горлинка» повышает молочную продуктивность и улучшает качественный состав молока;
- использование в рационе концентрата «Горлинка» повышает экономическую эффективность производства молока.

Степень достоверности и апробации результатов. Полученные результаты обоснованы и обеспечены современными методами исследования (зоотехническими, биохимическими и биометрическими), а также подтверждаются полнотой рассмотрения предмета исследований в ходе научно-производственных опытов. Научные положения, выводы и рекомендации подкреплены убедительными фактическими данными, наглядно представленными в приведенных таблицах и рисунках. Собранный материал обработан общепринятыми методами статистического анализа с использованием соответствующих программ пакета Microsoft Office.

Основные положения и результаты исследований диссертационной работы доложены, обсуждены и одобрены на I-III этапах Всероссийского конкурса на лучшую научно-исследовательскую работу среди студентов, аспирантов и молодых ученых вузов Минсельхоза РФ (ВолГАУ, КубГАУ, ОГАУ, 2015), на I-II этапах Всероссийского конкурса на лучшую научно-исследовательскую работу среди студентов, аспирантов и молодых ученых вузов Минсельхоза РФ (ВолГАУ, КубГАУ, 2016), на Международной научно-практической конференции «Эколого-мелиоративные аспекты рационального природопользования» (Волгоградский ГАУ, 2017).

Публикации. По материалам диссертации опубликованы 9 работ, в том числе 3 работы в изданиях, которые включены в перечень ведущих рецензируемых научных журналов, утвержденных ВАК Министерства образования и науки России

и рекомендованных для публикации основных научных результатов диссертации на соискание ученой степени.

Объем и структура диссертации. Данная диссертационная работа включает введение, обзор литературы, методологию и методы исследований, результаты экспериментальных исследований, производственную апробацию, обсуждение полученных результатов, заключение, предложение производству и список использованной литературы. Работа представлена в виде рукописи на 132-х страницах компьютерного текста и содержит 22 таблицы и 11 рисунков. Список литературных источников состоит из 249 наименований, в том числе 21 зарубежных авторов.

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Оценка полноценного питания высокопродуктивных коров: современные подходы к вопросу

Молочное скотоводство занимает одно из лидирующих мест в отраслях АПК, при всем многообразии животноводства, оно еще и одно из самых древних областей. Приручение и одомашнивание животных крупного рогатого скота в определенную эпоху развития человечества отодвинула охоту, как основной источник мяса, на второй план. При этом наши предки выращивали своих коров не только ради мяса, от них они еще получали молоко, кожевенное сырье, ряд побочных продуктов и органические удобрения [55].

Одно из ведущих мест в сельском хозяйстве отводится молочному скотоводству. Потребность в молоке и молочных продуктах населения стабильно увеличивается, что способствует поступательному развитию данной отрасли [116].

Молочное скотоводство занимает важное место среди наиболее значимых отраслей сельского хозяйства, в частности, животноводства. Оно служит источником ценного продукта питания — молока. Молоко — самый сбалансированный по составу пищевой продукт. Ценность молока заключается в наилучшей сбалансированности его составляющих, легкой перевариваемости, поэтому молочные продукты незаменимы в питании больных, детей и лиц пожилого возраста. Химический состав молока включает около 200 ценнейших компонентов, среди которых 20 различных аминокислот, более 40 жирных кислот, 25 микро- и макроэлементов, лактоза (молочный сахар), различные витамины, а также другие вещества, необходимые организму для поддержания нормальной жизнедеятельности [77].

Скотоводство — основной источник высококалорийных продуктов питания, а также источник сырья для пищевой промышленности, именно поэтому в настоящее время им занимаются почти во всех странах нашей планеты. Лидером по поголо-

вью крупного рогатого скота в мире является Индия, однако из-за религиозных соображений там совсем отсутствует отрасль мясного скотоводства. На втором месте находится Евросоюз, но и население тут намного меньше. Дальше располагаются такие страны, как Китай, Бразилия, Аргентина, Мексика и т.д. Нужно отметить, что на лидирующих позициях в основном развивающиеся страны, в которых находится более 77 % жителей планеты. Недаром с точки зрения Д. Ходжесса [208] население мира продолжает расти и в течение ближайшего полувека достигнет 9 млрд. человек, поэтому особая роль должна быть отведена животноводству и прежде всего – молочному скотоводству, как источнику высокоценных продуктов питания, поставляющее 95% молока и более 40% мяса [129].

Увеличение производства продуктов животноводства, в частности молока, составляет одну из первоочередных задач агропромышленного комплекса страны: Указ Президента РФ № 120 от 30 января 2010 года утвердил Доктрину продовольственной безопасности РФ, стратегическая цель которой – обеспечение населения безопасной сельскохозяйственной продукцией. Молочное скотоводство в его современном состоянии не позволяет достичь плановых объемов производства молока, по причине чего отрасль отнесена к первому уровню приоритетов государственной аграрной политики [152].

В современных условиях ведения животноводства главным фактором увеличения продуктивности считается полноценный и сбалансированный рацион при кормлении сельскохозяйственных животных, при котором с кормами они должны получать энергию, белок, органические и минеральные вещества в соответствии с их уровнем продуктивности, при нормальном физиологическом состоянии [215].

Генетический потенциал в молочной промышленности, по мнению В. Фисина (2012) [200], на данный момент используется только на 40%, что является главной проблемой на сегодняшний день в животноводстве РФ. Так же считают ученые Н. Стрекозов, Г. Легошин [191], П.Н. Прохоренко, Б.П. Завертяев [169], подчеркивающие, что молочное скотоводство имеет много проблем. Среди них одна из главных – низкая реализация генетического потенциала скота. Ученые считают: потенциал молочных пород реализуется лишь на 60–62%.

Исследователи Л.К. Эрнст (1979), А. Шелков (1994), П.К Прохоренко (2003), А. Фицев и А. Каганов (2007) считают генетический потенциал отечественных пород скота, при правильном содержании и кормлении животных, достаточно высоким. Доказательством тому служат племенные стада коров, среднегодовой удой в которых составляет около 8000 кг молока [224, 142, 171, 201].

В настоящее время хозяйства Российской Федерации поголовье молочного скота насчитывают более 40 пород и типов. Черно-пестрая голштинская занимает ведущее место в структуре молочных пород крупного рогатого скота. На ее долю приходится до 60%. Считающиеся высокопродуктивными, животные голштинской породы отличаются высоким генетическим потенциалом молочной продуктивности (жирномолочностью, белкомолочностью), хорошей приспособленностью к условиям промышленной технологии, ранним созреванием, при оптимальном условии кормления и содержания животных.

В целях обеспечения выполнения показателей Доктрины в области производства продуктов животноводства Правительство Российской Федерации от 14 июля 2012 года утвердило «Государственную программу развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013 – 2020 годы», результаты которой предусматривают доведение производства молока до 38,2 млн. т., а также его увеличение в крестьянских (фермерских) хозяйствах на 675 тыс. т. к 2020 году. Для этого необходим комплексный рост и повышение производительности животноводства, в особенности продуктов ее переработки [27].

Молочное скотоводство сегодня является главным источником обеспечения потребителей населения высокобелковыми продуктами питания, а его развитие имеет стратегическое значение в обеспечении продовольственной независимости, снижая зависимость страны от импорта молокопродуктов. По данным организации «Союзмолоко» за 2015 год, структура себестоимости производства сырого молока по ключевым статьям была следующей: основными статьями затрат сельскохозяйственных производителей, были расходы на корма – 48%, а также амортизация – 20%, общехозяйственные расходы – 26%, а также прочие затраты – 6%.

Как показала практика, рыночная экономика не способна справиться с проблемами сельского хозяйства без активной поддержки государства. По данным аналитического центра Milknews в 2016 году, из-за девальвации национальной валюты резко выросла себестоимость продукции – на 30 – 40%, за счет чего снизились доходы производителей молока. Это сделало кредитные ресурсы по действующим процентным ставкам недоступными. В результате многие инвестиционные проекты были приостановлены или вообще закрыты. В последние годы новые хозяйства практически не открываются - отсюда и сокращение производства, и дефицит сырого молока [77].

Главным условием высокой продуктивности является соблюдение норм кормления и правильно составленный рацион. Считается, что уровень молочной продуктивности зависит от следующих факторов: на 60 % от кормления, на 20 % от племенной работы, остальное обусловлено условиями содержания животного. Для достижения коровами голштинской породы черно-пестрой масти, самой распространенной в хозяйствах России, своего генетического потенциала, а это 9-10 тыс. кг молока за лактацию, требуется полноценное кормление, на базе детализированных норм [202, 221, 54].

И. Дунин, А. Данкверт, А. Кочетков [65] также сообщают, что среди «точек роста» в развитии молочного скотоводства особое место занимают те породы молочного скота, которые представляют одно из главнейших средств производства. Разводимое сегодня поголовье молочного скота – это 19 пород и 23 заводских и внутрипородных типа. Наибольшее распространение получила черно-пестрая порода, ее удельный вес составляет 58 % (например, в Вологодской области она занимает 61% от всего поголовья скота).

В России уровень удоев в расчете на одну корову (4900 кг) ниже, чем в странах с развитым животноводством. Но, за последние десятилетия отечественный молочный скот был улучшен голштинской породой, поэтому улучшение генетического потенциала продуктивности – ожидаемый результат, который прежде всего означает возможность многих регионов выйти на 5-6-тысячный рубеж надоев молока [169, 170].

Общеизвестно, что качество молока зависит от нескольких факторов [64, 177, 16]. Так, химический состав молока изменяется в зависимости от многих условий: породы, период лактации, уровень продуктивности, время доения [9, 246]. Кроме того, для качества молока большую роль играют условия содержания и доения коров [193, 238]. Но еще в большей степени, оно определяется условиями питания. Под этим подразумевается сбалансированность кормления молочных коров, которая является определяющей по органолептическим, физическим, химическим и технологическим показателям [194, 148, 149].

Ряд авторов, в особенности зарубежных, считают, что для оценки репродуктивных качеств во взаимосвязи с пищеварением и общим состоянием организма необходимо учитывать показатели обмена веществ [247, 242]. Внимание ко всем этим показателям достоверно определило снижение воспроизводительной активности с увеличением продуктивности коров [233, 238].

В международной практике кормления высокопродуктивных животных особое внимание по отношению к старым показателям (до 2003 г.) уделяется следующим показателям:

- Сухое вещество – Относительно табличных данных снижено количество потребления сухого вещества новотельными коровами из-за низкого аппетита в первые месяцы после отела;
- Кормовые единицы, обменная энергия – Из-за изменения сухого вещества увеличена концентрация энергии в 1 кг корма по сухому веществу;

В расчетах необходимо использовать современные методики, основанные на коэффициентах переваримости и фактической питательности сырья или кормов.

Производство кормов с высоким уровнем обменной энергии, использование «защищенных» жиров и специальных кормовых продуктов.

- Сырой протеин – без изменений;
- Переваримый протеин – не отражает фактическое усвоение белка у жвачных, однако используется для перерасчета по коэффициентам переваримости сырого протеина;

- Расщепляемый в рубце протеин (РРП) – отражает количество расщепляемого в рубце протеина. Его переизбыток — прямой путь к кетозам;
- Нерасщепляемый в рубце протеин (НРП) – нерасщепляемый в рубце протеин имеет большое значение в кормлении высокопродуктивных коров, так как усваивается в тонком отделе кишечника и через кровь напрямую оказывает воздействие на секрецию молока;

В расчетах использовать современные методики, основанные на коэффициентах переваримости и фактической питательности сырья или кормов. Гранулирование комбикорма, ввод сырья с повышенным количеством нерасщепляемого в рубце протеина, внедрение «защищенных» протеинов.

- Сырая клетчатка – клетчатка расщепляется только микроорганизмами в рубце, поэтому ее уровень для высокопродуктивных животных нормируют;
- Кислотно-детергентная клетчатка – отражает переваримость корма;
- Нейтрально-детергентная клетчатка – отражает потребление корма;

С помощью этих показателей определяется относительная кормовая ценность и количество поступающих с кормом веществ. Кроме того, данные показатели позволяют рассчитать количество молока, полученного только на собственной кормовой базе. Используются специальные микробиологические препараты, расщепляющие клетчатку.

- Кальций и фосфор – кальций и фосфор влияют на нормализацию обменных процессов. Особое внимание уделяется соотношению между ними в рационе.

На основании анализа рациона необходимо использовать специальные добавки. [145].

Создание продуктов животноводства происходит, прежде всего, за счет производства и скармливания кормов. Соответственно, главенствующую роль при этом играют кормовые культуры: их набор, количество и качество кормов. Поэтому

в основе эффективного производства любой животноводческой продукции, в особенности молока, лежит кормовая база, хорошо развитая [166, 152]. Это отмечалось во все времена, что подтверждают труды А.С. Емельянова. В частности, ученый указывает, что «для успешного ведения животноводства необходимо иметь в достатке корма, пользоваться ими с выгодой, уметь кормить скот так, чтобы он был высокопродуктивен, здоров и плодовит» [69].

Многочисленные исследования [34, 205, 20, 192] выявили, что применение грубых и сочных низкосортных кормов имеет отрицательные последствия, например, влечет за собой повышенный расход концентратов и удорожание получаемой продукции. По утверждению А. Архипова и Л. Топоровой [13], при использовании кормов такого качества трудно составить сбалансированный рацион без включения большого количества зерновых продуктов, а это крайне отрицательно сказывается на организме животных.

Именно слабая кормовая база и низкое качество кормов – причина торможения роста продуктивности скота и клинического проявления у них глубоких форм патологии обмена веществ с последующими выбраковками. Это прежде всего касается самых высокопродуктивных молочных коров [2, 14, 198].

В существующих нормах кормления дойных коров [200], при расчете которых основным показателем служит величина суточного удоя, не в полной мере учтены особенности животных с высоким уровнем продуктивности. Это приводит, в одних случаях, к дефициту отдельных питательных веществ и энергии, в других, к их перерасходу.

Недостаток кормов, дефицит в кормах жизненно необходимых минеральных веществ, оказывающих влияние на обмен веществ и энергии, несбалансированность рационов по минеральным веществам заставляют изыскивать нетрадиционные источники минерального питания животных местного происхождения [130, 86, 38].

В результате исследования кормов, используемых в рационах крупного рогатого скота в условиях нашего региона, наблюдается дефицит биологически активных веществ. Недостаток таких элементов, как протеины, микро- и макроэлементы,

является причиной снижения продуктивности животных и увеличения кормовых затрат [111, 155, 158].

1.2 Применение кормовых добавок в рационах животных для повышения продуктивности

Полноценное кормление сельскохозяйственных животных заключается в обеспечении их всеми необходимыми компонентами: кормовым белком, жирами, углеводами, витаминами, минеральными веществами. Только сбалансированное и полноценное кормление животных способствует проявлению у них продуктивного генетического потенциала [33].

Подчеркивая народную мудрость о сложностях кормления, ухода и содержания высокопродуктивных животных, Е.Я. Лебедев [132] пишет: «Получить от коровы удой до 3000 кг молока за лактацию – обычная работа, 3000 – 5000 кг – это мастерство, 5000 – 7000 – это творчество, а более 7000 кг – это уже искусство».

Известно, что одним из факторов повышения продуктивности дойных коров является организация сбалансированного кормления животных. При этом установили, что продуктивность коров зависит от обеспеченности следующими компонентами: примерно на 40-50% – энергией, на 30-50% – протеином и всего на 10-20% – биологически активными веществами, в связи с чем возникает необходимость балансирования рациона кормления животных безвредными, доступными и экономически эффективными кормовыми добавками [179, 162].

По мнению В. Дегтярева и др. (2008), Н. Торжкова, Е. Жуковой (2008), Ф. Хазиахметова (2011), необходимо использовать в кормах такие добавки, которые содержат различные биологические активные вещества и смогут увеличить выход получаемой продукции и обогатить рацион питания для интенсификации производства продукции животноводства [59, 197, 203].

В настоящее время для повышения продуктивности в промышленной интенсификации отрасли специалисты используют различные кормовые добавки, оптимально балансирующие рационы дойных коров.

Практика кормления молочного скота показывает: балансировка рационов по всем контролируемым показателям возможна за счет концентрированных кормов, прежде всего, за счет комбикормов-концентратов и кормовых добавок. Однако в молочном скотоводстве широкое применение комбикормов-концентратов сдерживается дороговизной и нередко несоответствием их требованиям стандартов. Очевидно, фураж собственного производства использовать более эффективно, обогащая его биологически активными веществами промышленного изготовления, что повышает полноценность кормления молочного скота и намного удешевляет стоимость рациона [94].

1.2.1 Значение протеина в кормлении крупного рогатого скота

Фундаментальным законом развития живой природы является единство организма и постоянный обмен веществ с окружающей средой. Еще работами академика Павлова И.П. (1961) о высшей нервной деятельности заложена основа учения о направленном изменении обмена веществ в организме под влиянием абиотических факторов среды. Из всех возможных средств влияние на онтогенез животных главным считается кормление. Прежде всего, через корма осуществляется связь организма с внешней средой: «существенной связью животного организма с окружающей природой является связь через известные химические вещества, которые должны поступать в состав данного организма, то есть связь через пищу» [21].

Основой эффективного кормления высокопродуктивных животных является оптимальное использование таких питательных веществ, как жир, клетчатка, крахмал, сахара, протеин [24]. В отличие от всех других компонентов белки являются незаменимыми и обязательно должны входить в состав рационов.

С метаболизмом белка связаны все жизненные процессы в многоклеточном организме. При дефиците белка резко ослабляется иммунитет, нарушаются процессы усваивания других органических веществ, тем самым отмечается снижение продуктивности на 30 и более процентов. Соответственно, возрастает и себестоимость продуктов животноводства, а корма расходуются неэффективно [213].

В отличие от других питательных веществ белок занимает особое положение, так как ни одно другое вещество не способно выполнять эту специфическую роль протеина. Основным отличием метаболизма белков является неспособность организма хранить их про запас, потому необходимо постоянное их поступление. Многообразие и уникальность белков обуславливается многообразием аминокислотных радикалов, входящих в состав протеинов.

Учеными установлено, что в живых организмах важную роль играют белки. Это жизненно важный компонент всех живых клеток. Протеины являются составными компонентами мембран клеток и органелл; мышечная ткань содержит около 30% всех белков организма, костная ткань и сухожилия — около 20%, кожа — 10%. Именно они входят в состав ферментов, гормонов и иммунных тел и служат источником таких ключевых процессов жизнедеятельности, как размножение, рост, развитие, продуктивность [28].

В организме белок выполняет разнообразные функции: структурную, белок — это строительный материал для клеток, основной компонент абсолютно всех ферментов и большинства гормонов, энергетическую и защитную [19].

Основной источник продуктового и кормового белка – растительные белки. Если растительные кормосмеси подобрать правильно и обогатить питательными веществами, они способны удовлетворять потребность в белке так же, как белки животного происхождения [109, 168].

В некоторых, например, некондиционных, кормовых средствах содержание энергии и протеина низко, а клетчатки – избыточно. По данным института кормов [110], в целом дефицит белка в кормах составляет более 1,8 млн. т, который компенсируется перерасходом концентратов на 30-50 %.

Система полноценного питания коров предполагает особую значимость количества и качества кормового протеина. У лактирующей коровы необходимость в протеине складывается из потребностей поддержания жизни, образования молока, прироста живой массы плода и тканей матки, а у телят – из потребности собственного роста. Доля сырого протеина в рационе коров, рекомендуемая для использования, составляет от 12 % в сухостойный период до 22 % в стадии лактации [29].

По сообщению Шманенкова Н.А. (1964), протеин – вещество, которое нельзя заменить никакими другими питательными веществами, углеводами или жирами, поэтому занимает существенное значение в кормлении животных. Мы знаем, что углеводы и жиры содержат три основных элемента периодической системы Менделеева: углерод, водород и кислород. Белок же является более сложным по структуре и составу, это азотсодержащее вещество, и именно азот считается характерным элементом белка. Кроме того, в белке могут содержаться такие элементы, как сера и фосфор, но чаще в незначительных количествах. Наличие этих элементов также определяет полноценность белка.

Исследованиями ведущих ученых России установлено, что общий недостаток белка в рационах высокопродуктивных животных особенно заметно в зимний период и составляет более 30 % [12, 19]. Расчеты выявили: если обеспечить животных сбалансированным рационом по протеину и энергии, не увеличивая при этом расходы при кормлении высокопродуктивных животных, можно получить животноводческой продукции на 25-30 % больше и значительно повысить рентабельность всех отраслей животноводства. Увеличиваются затраты кормов на единицу продукции – при недостатке протеина на 1 %, затраты кормовых единиц возрастают на 2 %, ухудшается переваримость и использование питательных веществ кормов. Недостаток протеина имеет и другие отрицательные последствия: снижаются воспроизводительные функции животных, ухудшается их здоровье, ослабляются защитные свойства организма, возникают заболевания, в том числе дистрофия [135, 30].

Протеин представляет собой сложное соединение. Белки — обязательная составная часть всех живых клеток. В состав белков входят: углерод, водород, кислород, азот, сера и иногда фосфор. Наиболее характерно для белка наличие в его молекуле азота. Другие питательные вещества азота не содержат. Протеин в кормлении животных – это белки и амиды, иными словами, азотистые небелковые соединения.

У жвачных животных происходит расщепление около 60-75 % белков и амидов корма в рубце под действием ферментов микроорганизмов до аммиака. При

этом около 90 % его расходуется на синтез микробного протеина, а 10 % — на гепато-руминальную циркуляцию. Другая часть белков – от 25 до 40 % – расщепляясь в кишечнике до аминокислот, всасывается в кровь. По воротной вене они поступают в печень и через нее – к различным органам и тканям, в клетках которых синтезируются тканевые белки. Около 50 % белков организма обновляется за 6-7 месяцев [28].

Содержание расщепляемого в рубце протеина необходимо учитывать для нормирования азота, доступного для синтеза микробного белка. Содержание нерасщепляемого в рубце протеина необходимо знать, чтобы понимать, какое количество аминокислот поступает из корма и используется в тонком отделе кишечника.

Микробный белок в сочетании с нерасщепляемым в рубце протеином и эндогенным протеином (белок тела животного) – основной фонд обменного протеина, переваривающегося и усваивающегося в тонком отделе кишечника. Это та часть белка, которую организм животного использует для производства молока и поддержания жизни.

Специалисты немецкой компании Biochem провели исследования по изучению влияния живых дрожжевых клеток на организм жвачных и на состояние микрофлоры рубца. Положительные результаты послужили основанием для разработки и производства кормовой пробиотической добавки Биоспринт (Biosprint), зарегистрированной в ЕС и России. Для повышения молочной продуктивности рекомендуется применять кормовую пробиотическую добавку Биоспринт в количестве 2–4 г на голову в сутки. Это позволит увеличить средние ежедневные надои на 1,5–2 кг. [3]

У высокопродуктивных животных требовательность к условиям и уровню кормления проявляется более, чем у животных со средней продуктивностью. Это можно объяснить следующим фактором: организм высокопродуктивных коров в процессе лактации и сухостойного периода находится в более напряженном состо-

янии, соответственно, потребность в питательных веществах выше и требует особого подхода при разработке системы кормления [150, 148, 149, 203, 187, 209, 246, 236].

В последние годы для достижения балансирования рационов сельскохозяйственных животных по основным питательным веществам находят широкое применение различных кормовых добавок, содержащих в составе органических соединений отходы пищевой промышленности, продукты микробиологического синтеза, соли макро- и микроэлементов, препараты витаминов, ферментов, аминокислот, микроэлементов [99, 31, 76].

Исторически в России сложилось так, что в кормлении животных значительная доля приходится на зерно, которое широко используют как в рецептурах комбикормов, так и для непосредственного скармливания. В структуре потребления фуражного зерна от 50 до 70 % занимает пшеница, затем идут ячмень, кукуруза и овёс. Кроме того, в летний период животные получают корм в виде зелёной массы и травы, что трудно поддается учёту. Проблему кормов в России до сих пор решают главным образом за счёт полевого кормопроизводства.

Для уменьшения доли зерна в комбикормах необходимо увеличивать объём производства и использования в комбикормовой промышленности незернового сырья с высоким содержанием протеина, к которому, в первую очередь, относятся жмыхи и шроты из семян масличных культур. [63].

Важным источником пищевого белка становятся масличные культуры, которые имеют практическое значение как источники растительного масла. В сумме объёмы производства 7 основных видов маслосемян в 2010-2011 г.г. составили 454,8 млн. тонн. За последние 10 лет их мировое производство увеличилось на 42,6 %. Маслосемена по содержанию белка почти в 2 раза превосходят хлебные злаки. Масло, семена используются на пищевые, кормовые и технические цели, причем наибольшее их количество идет именно в кормовую отрасль. Широко применяются в кормопроизводстве жмыхи и шроты масличных, выступающие и как компоненты комбикормов, и в качестве самостоятельного корма [46].

В Волгоградской области вторсырье семян масличных культур широко используется в кормлении сельскохозяйственных животных. Масличные культуры представлены большим разнообразием видов: подсолнечник, льняные, рапсовые, соевые, арахисовые. В нашем регионе основным среди этих подкормок является жмых из семян подсолнечника.

В большинстве случаев продукты переработки подсолнечника – это главная и самая дешевая протеиновая добавка для рационов сельскохозяйственных животных и птицы. В ряде работ [174, 98, 108] в состав подсолнечных шрота и жмыха входит много серосодержащих аминокислот — метионина и цистина, а также отмечается энергетическая ценность. Кроме того, необходимо учитывать и «неудачное» соотношение в семенах подсолнечника и продуктах его переработки таких аминокислот, как лизин и аргинин (1:2,7 и 1:2 при оптимальном 1:1,2).

Маслопрессовые и маслоэкстракционные заводы, перерабатывая семена масличных культур, производят растительное масло, а в качестве побочных продуктов и отходов получают жмыхи, шроты, фосфатиды, соапсток, мезгу и др. Эти продукты имеют достаточно высокую кормовую ценность для сельскохозяйственных животных и широко используются в их рационах для повышения в комбикормах уровня протеина, выражающаяся аминокислотным составом [172].

Вторичное сырье маслособойной и маслоэкстракционной промышленности, жмыхи и шроты, используются в качестве белоксодержащих кормовых добавок на протяжении долгого времени, да и в условиях современного животноводства остаются незаменимыми. Жмыхи и шроты применяются как в чистом виде, а также в виде добавки. В чистом виде эти корма скармливаются редко, причем установлены строгие ограничения при включении жмыхов и шротов в рационы, так как они отрицательно влияют на физиологическое состояние животных, количество, качество молока и молочных продуктов. В России производство жмыхов и шротов составляет около 1,4 млн. т при потребности 5-6 млн. т, таким образом обеспеченность не превышает 28%. Почти 65 % всех жмыхов и шротов, получаемых в Российской Федерации, составляют подсолнечниковые, около 25 % – хлопчатниковые жмыхи

и шроты, а остальное – льняные, конопляные, кукурузные, горчичные и прочие жмыхи и шроты [67].

Вторсырье, полученное при переработке таких растительных культур, как подсолнечный жмых и др., являются одним из лучших источников протеина, незаменимых аминокислот и других питательных веществ, а, следовательно, одним из самых значительных компонентов кормовой базы. Эти кормовые средства находят применение как по отдельности, так и в составе рассыпной смеси, а также в гранулированном виде. Кормовые достоинства сырья маслоперерабатывающей продукции горчицы мало изучены, не установлено и наиболее оптимальное их соотношение в смеси, составе рационов. На сегодняшний день одной из нерешенных проблем животноводов засушливых районов Нижнего Поволжья является дефицит кормового белка в рационах сельскохозяйственных животных, который можно сократить за счет использования зерна, в том числе нута [15].

В Волгоградском государственном аграрном университете (ГАУ) селекцией нута занимаются более 50 лет. Под руководством профессора В.В. Балашова были выведены новые сорта нута, обладающие высокой засухоустойчивостью, жаровыносливостью и технологичностью. При переработке данного сырья, как семенного материала, образуется некондиционное зерно, которое может быть использовано как дополнительный белковый продукт в кормлении сельскохозяйственных животных.

В ходе продолжительных исследований было показано, что включение вторсырья промышленного производства в виде кормовых добавок, жмыхов, шротов, концентратов в рационы сельскохозяйственных животных позволяет сократить на 5-30% дефицит протеина и других питательных веществ в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы, а также повысить его энергетическую ценность. Кроме того, установлено, что использование побочного сырья в рационах повышает продуктивность в животноводстве на 7-11 % и уменьшает затраты кормов на единицу продукции.

В нашей стране на сегодняшний день существует дефицит протеина в кормах, особенно в стойловый период. К источникам протеина для животных можно

отнести зерновые (зернобобовые), жмыхи и шроты, мочевины (карбамид) и продукты на ее основе, а также кормовые дрожжи. Стоит отметить, что растительные белки являются наиболее качественными и питательными, а главное, они легче усваиваются любым организмом.

Масло из семян масличных культур производится двумя способами: прессованием или экстрагированием с помощью растворителей. Если извлекать масла из семян при помощи прессования, то остается отход в виде твердых жмыхов; при извлечении масла из измельченных семян экстракцией получается экстракт в виде сыпучей муки – шротов. На кормовые достоинства жмыхов и шротов (содержание биологически полноценных белков, состояние жировой фракции, содержание витаминов и других биологически активных веществ) влияют качество сырья (масличных семян), технологические факторы, применяемые в процессе извлечения масла из семян, а также различные дополнительные обработки [178].

Жмыхи и шроты – это кормовые средства, в которых приблизительно 95 % азота приходится на белковый азот, т.е. они имеют высокую ценность. Отметим при этом, что в связи с различной технологией их получения в жмыхах всегда содержится больше жира (5,3-10,6 %) и клетчатки (4,8-35,7 %), чем в шротах (0,7-6,6 и 6,4-33,9 %). В этой связи, характеристика белковых концентратов меняется в сторону уменьшения в них содержания жира с 5-7 до 0,6-1,5 %, некоторого увеличения клетчатки – примерно с 8-10 % до 13-18 % – и количества растворимых фракций протеина, которые являются одним из показателей его качества [84, 143, 199].

Жмыхи содержат до 8 % жира, т.е. намного больше, чем шроты (0,8 %). Кроме того, жмыхи являются источниками таких незаменимых жирных кислот, как линолевая (витамин F), линоленовая и арахидоновая. Исключительную высокую биологическую активность линолевой кислоты можно объяснить тем, что она является предшественником веществ с широким спектром физиологического действия – простагландинов. Наибольшее количество линолевой кислоты содержится в льняном и подсолнечном жмыхах (соответственно до 65 % и до 50 %), в меньшем количестве – в рапсовом (до 29 %), в сурепном (до 28 %), в рыжиковом (до 20 %).

Поэтому замена жмыха идентичным шротом отрицательно сказывается на продуктивности животных [44, 45].

Продукты переработки семян характеризуются высоким содержанием белка, процентное количество которого варьирует от 15 до 40 %. Качество протеина в этих кормах гораздо выше, чем у зерен злаковых культур, поэтому данные кормовые средства считают высокопитательными концентратами. Количество крахмала в них ниже, чем в зерне, а энергетическая ценность достаточно высока. Отличия между жмыхом и шротом по методике производства. Жмых – растительная масса, остающаяся после прессования масличного сырья, шрот – отходы, получаемые в результате экстракционного производства масла. Поскольку в процессе извлечения масла с помощью жирорастворителей семена не подвергаются воздействию высокой температуры, биологическая ценность протеина шротов несколько выше, чем жмыхов. Содержание воды в данных отходы маслозаводского производства не должно превышать 10%. Основное питательное вещество – протеин, который, в зависимости от вида сырья, находится в пределах 30-55%. При высоком содержании протеина аминокислотный состав шротов нельзя считать удовлетворительным, т.к. во всех шротах отмечается недостаток лизина (за исключением соевого шрота). Многие виды жмыхов богаты серосодержащими аминокислотами [214].

Территория России располагается в нескольких климатических поясах с достаточно суровым климатом для растениеводства. Свыше 4/5 пашни в России приходится на Центральное Поволжье, Северный Кавказ, Урал и Западную Сибирь.

К основным отраслям растениеводства, согласно производственной классификации можно отнести отрасль по выращиванию зерновых культур (пшеница, ячмень, рожь, тритикале, кукуруза, гречиха, рис, сорго, просо), зернобобовых культур (горох, фасоль, чечевица, нут), отрасль по возделыванию масличных культур (подсолнечник, соя, рапс, рыжик, горчица), сахароносных культур (в РФ - сахарная свекла), картофелеводство, овощеводство (открытого грунта, защищенного грунта), садоводство, бахчеводство, отрасль по выращиванию прядильных культур (лен, хлопок, конопля), кормовых культур.

Выращивание масличных культур в РФ в течение последнего десятилетия характеризуется повышенной инвестиционной активностью. Это в первую очередь связано с высоким внутренним и мировым спросом на продукты переработки масличных - растительные масла, жмыхи, шроты, белковые концентраты и др.

Три доминирующих вида зерновых, известны еще и как масличные культуры России - подсолнечник, соя, рапс. Их посевы занимают почти 4 млн гектаров и возделываются они для получения растительного масла и муки с высокой протеиновой составляющей. Масла используются в приготовлении пищи, мука – как часть рациона животных.

Наиболее распространенной масличной культурой в нашей стране является подсолнечник. Валовые сборы семян подсолнечника в РФ в весе после доработки в 2015 году составили 9 280,3 тыс. тонн. По отношению к 2005 году показатели выросли на 43,4%. Производство подсолнечных жмыхов и шротов достигло 3 380 тыс. тонн. Продажи российского подсолнечного жмых на внешние рынки превысило 1 240 тыс. тонн. [18, 22].

Большая часть, примерно 78 %, территории Волгоградской области в соответствии со своими природно-климатическими условиями составляют земли сельскохозяйственного назначения. Именно поэтому наш регион входит в тройку по размерам сельхозугодий в Российской Федерации. Площадь сельхозугодий составляет 8,8 млн гектаров, в том числе 5,6 млн – пашни. Агропромышленный комплекс Волгоградской области является крупным производителем зерна, крупяных культур, семян таких масличных культур, как подсолнечник, рапс, горчица и др., фруктов, овощей, бахчевых культур, мяса, молока и яиц.

В Волгоградской области выращивают масличные культуры, причем такие, о которых лет пять назад здесь мало кто слышал. Например, сафлор — неприхотливое растение, которое выдерживает засуху и жару, не подвержено нападкам насекомых и не так сильно, как подсолнечник, истощает почву. Вместе с сафлором на заволжских полях «прописались» лен масличный, рапс, рыжик и другие культуры, а площади подсолнечника, который здесь издавна выращивали, наоборот, сократили.

Характерная особенность всех отраслей сельского хозяйства, что они взаимосвязаны между собой. Земледелие является как бы первичным, а животноводство — вторичным цехом сельскохозяйственного производства, где растительная продукция утилизируется в высококалорийные продукты и ценное промышленное сырье. Кроме того, что животноводство использует кормовые культуры, растительность лугов и пастбищ, в нем используются и отходы отрасли растениеводства, тем самым повышая рентабельность последней. Так, в полеводстве — зерноотходы, солома; в овощеводстве — нестандартные овощи, ботва; перерабатывающей промышленности — барда, патока, жмыхи, шроты и др. В свою очередь, животноводство дает органические удобрения, способствуя восстановлению и повышению плодородия почв.

Главная масличная культура, выращиваемая в Российской Федерации, еще со времен СССР — подсолнечник. Более 60 % полученных в России жмыхов и шротов — отходы производства подсолнечного масла [63, 137]. Этот вид жмыха (а также шрота) имеет высокий коэффициент переваримости, хорошо поедается всеми видами сельскохозяйственных животных и птицы. В большом количестве поступают в комбикормовую промышленность также соевые, рапсовые, льняные шроты и жмыхи, а также другие виды, которые имеют значительно меньшее распространение.

Исследователь Н.И. Ковзалов (2000) утверждает, что включение в рацион бычков 20%-го подсолнечного жмыха оказывает положительное влияние на переваримость, различные показатели крови (например, морфологические и биохимические), мясную продуктивность и качество мяса. Доказано, что среднесуточный прирост увеличивается на 6,1-17,4 % от контроля, а живая масса бычков в 15 месяцев была выше контрольных аналогов на 9,7-28,9 кг [98].

Волгоградская область является лидирующей зоной выращивания некоторых масличных культур, в особенности горчицы сарептской (сизой). Возделывание культур семейства крестоцветных имеют ряд преимуществ: они дают самый ранний зеленый корм, считаются засухоустойчивой культурой при условии высокой и

равномерной влажности в течение всего вегетационного периода, их хорошо поедают все виды сельскохозяйственных животных. По кормовым достоинствам они приравниваются к бобовым культурам.

Среди масличных культур в кормлении крупного рогатого скота больше всего протеина содержится в соевых жмыхах и шротах, который при этом считается легкопереваримым. А вот рыжиковый жмых, который характеризуется богатством аминокислотного состава и лидирует по обмену энергии и усвояемости, используется как протеиновая добавка с высоким содержанием жирных кислот, в частности линоленовой [125].

Для скармливания животным и птице продуктов переработки любых крестоцветных культур, необходимо проводить специальную обработку, т.к. в них содержится высокотоксичные вещества белковой природы. Для каждой культуры существует свои технологии, направленные на уменьшение глюкозинолатов в кормовых средствах. Из-за высокой эфирности жмыхов и шротов российскими учеными до сих пор отмечаются признаки отравления и даже смертельные случаи скота, поэтому до середины XX века использование вторсырья масличных культур не рекомендовалось.

Сегодня, учеными Волгоградского государственного аграрного университет были выведены новые сорта с низким содержанием гликозинолатов, усовершенствованы технологии переработки семян масличных культур (пропаривание, гранулирование и др), проводились научные исследования по изучению возможности и эффективности их использования [92].

В конце XX века отделом «Белковых витаминных концентратов» завода ОАО «Сарепта» совместно с сотрудниками ВолГАУ была разработана промышленная технология обезвреживания горчичного жмыха. Технология заключается в пропарке, отгонке аллилгорчичного масла, экстракции тиогликозида синигрина. Новый продукт, который практически не имеет таких антипитательных веществ, как изотиоцианаты и горчичные масла, получил название «Белок Сарепта-5» [24].

Внешний вид горчичного жмыха – плитки-чешуйки от светлых до темных оттенков коричневого цвета, имеющие характерный горький вкус и приятный запах, который резко обостряется при условии увлажнения, напоминая запах столовой горчицы, т.к. в нем содержатся эфирные масла, только в меньшем количестве, чем в самих семенах горчицы.

Официальный статус, название «Сарептская», горчица сизая получила в советское время, после детальных ботанических исследований Всесоюзного научно-исследовательского института растениеводства (ВИР) по систематике горчицы. Горчица сизая, как установили генетики, является природным амфидиплоидом, отличающимся повышенной урожайностью и масличностью по сравнению с элементарными родительскими видами – горчицей черной и сурепицей обыкновенной. Поэтому по мере улучшения местных форм в процессе селекционной работы в советское время были выведены новые сорта горчицы сизой подвида сарептской, вытеснившие старые, прежде широко распространенные сорта черной и белой горчицы.

На данный момент современная технология отжима горчичных семян на масло найдена в ООО «ВГМЗ «Сарепта». После всей обработки получают кормовой продукт из горчицы сизой под названием белоксодержащий «Кормовой концентрат из растительного сырья «Сарепта». Его ядовитость для животных исключается благодаря тому, что содержание изотиоцианатов составляет не более 0,05 % [125].

В 2013 году был впервые разработан, а также научно обоснован рецепт премикса ЗП60-С, одним из компонентов которого является кормовой концентрат из растительного сырья «Сарепта», использующийся в качестве источника протеина для высокопродуктивных дойных коров. Исследования были проведены Николаевым С.И. и Чехрановой С.В. на дойных коровах. Они установили, что данные продукты маслоперерабатывающей промышленности могут эффективно использоваться в качестве наполнителя для премиксов.

Еще одним кормовым средством, разработанным на маслозаводе «Сарепта», является горчичный белоксодержащий кормовой концентрат «Сарепта», который

по питательности превосходит подсолнечный жмых, в частности, по содержанию аминокислот. Так, уровень лизина в концентрате в три раза превышает уровень этого вещества в подсолнечном жмыхе с таким же содержанием протеина. Содержание метионина, метионина+цистина и треонина значительно превышает уровень этих аминокислот в подсолнечном жмыхе. Концентрат содержит 8-9% горчичного масла, имеющего сбалансированный жирнокислотный состав и включающего 10% линоленовой кислоты.

В докладе заведующей отделом производства растительных белков и биотехнологии ВНИИЖ Марии Доморощенковой, прочитанном на Международной конференции «Комбикорма–2012» 7 февраля 2012 года, а также опубликованным на сайте ИА SoyaNews говорится: «Сегодня белки масличных семян используются на кормовые, пищевые и технические цели. Причем кормовое использование является преобладающим. Технология извлечения растительных масел из масличных семян сопряжена с образованием значительных количеств сопутствующих или побочных продуктов производства с высокой кормовой ценностью — жмыхов или шротов. Они являются одним из наиболее концентрированных источников белка, обменной энергии и незаменимых аминокислот, входят в состав большинства рецептур комбикормов и частично используются как самостоятельный корм» [62].

Также она утверждает, что на ближайшие годы соя и другие масличные культуры сохраняют более высокий потенциал для использования в кормовом секторе, чем в продуктах питания. Белки масличных семян непосредственно влияют на рентабельность и развитие животноводства. Поэтому исследования и разработки, направленные на улучшение характеристик кормовой питательности жмыхов и шротов, являются очень актуальными [62].

Наиболее важная и характерная часть белка – азот, а структурные элементы – аминокислоты. В настоящее время доказано, что для животных необходим не протеин корма как таковой, а содержащиеся в корме аминокислоты.

Проведенными исследованиями Хоштария Е.Е., Смирновой Л.В., Третьяковым Е.А. установлено, что кормовая добавка «Смартамин» служит эффективным

средством для балансирования рационов молочных коров по метионину. Скармливание ее в количестве 15 г на голову в сутки способствовало увеличению продуктивности животных на 13 % при сохранении качества получаемой продукции, оптимизации репродуктивных способностей коров и состояния их здоровья [211].

Кривич, А. Хамидуллина, Л. Ярмоц на основании собственных исследований доказали эффективность применения кормовой добавки «Элевейт Фармпак» в рационах дойных коров в количестве 75 г на голову, как источника дефицитных микроэлементов [115].

Результаты применения органических кислот в качестве БАД, как адаптогенов и стимуляторов роста, представлены и в отечественной, и в зарубежной литературе. Такие биологически активные органические кислоты, как янтарная, яблочная и др. имеют множество преимуществ. Например, они являются мощным регулятором защитных сил организма, улучшают энергетический обмен, активизируют иммунитет, повышают работоспособность, помогают выводить из организма токсические вещества и др. Янтарная и лимонная кислоты используются для обогащения рациона животных, а также в качестве стимулятора продуктивности. Кроме того, янтарная кислота проявляет реабилитационные свойства, т.к. оказывает нормализующее действие на процессы пищеварения и активизирует влияние на обмен веществ [43, 10, 104, 82, 107].

Балансирование кормов по аминокислотам для всех видов животных необходимо и не вызывает сомнений. Например, такая аминокислота, как метионин, незаменима в кормах растительного происхождения, но содержится в них в незначительных количествах и, как правило, не обеспечивает потребности высокопродуктивных коров. Эта ситуация в молочном скотоводстве осложняется и тем, что на фоне недостатка энергии и протеина в рационах аминокислоты подвергаются частичной деградации в рубце, что делает неэффективным их добавление в корма жвачных [119].

Компания Adisseo предложила новое оригинальное решение. Метионин покрывается специальной оболочкой. Она чувствительна к кислотности среды и, проходя через рубец с pH 6,0, не разрушается, следовательно, метионин полностью

сохраняется в капсуле. Разрушение оболочки происходит только при pH 2,0 в сычуге, что обеспечивает высокий уровень доступности метионина для усвоения в кишечнике. В целом эффективность использования метионина составляет около 90 % [118].

Защищенный метионин предлагается на рынке под торговой маркой Смартамин^{ТМ}М. Гранулы смартамин легко смешивать со всеми видами кормов и кормовых добавок. Норма ввода смартамин составляет примерно 12 г на корову в день. При этом условии увеличивается содержание белка в молоке на 0,1-0,35 абс. % и значительно улучшаются технологические свойства молока. Использование смартамин в кормлении коров для повышения надоя молока особенно эффективно в первые 100 дней лактации. Его регулярный ввод позволяет повысить надой от коровы до 1,5 л в день. При этом содержание жира в молоке остается на уровне контроля или возрастает на 0,03–0,2 абс. %. Эти данные получены в Европе на стадах с высокой продуктивностью и на фоне сбалансированного кормления. [119]

Исследованиями Л. Смирновой, Е. Хоштария установлено, метионин позволяет увеличить выход молочного белка (от 45 до 70 г на корову в день). Влияние на содержание молочного белка (в среднем +1,4 г / кг) заметно в короткие сроки. Биодоступный метионин первой использует печень, особенно в ранний период лактации. В зависимости от физиологического состояния печени, в течение первых 70 дней может наблюдаться повышение производства молока в пределах 1 – 2,5 кг на корову в день, что потенциально разбавляет повышенное содержание белка. При использовании самартамин отмечается повышение экономической эффективности путем уменьшения затрат корма на 1 ц молока; снижение энергетических кормовых единиц на 10 и, соответственно, повышение рентабельности до 53,7% [185].

Особое место в питании животных занимает лизин, входящий в состав всех белков, но, как другие аминокислоты, практически не участвующий в реакциях переаминирования. Дезаминирование лизина является необратимым процессом, поэтому очень важно условие непрерывного в процессе пищеварения поступления лизина в организм [186].

Исследования С. Дмитрук, Е Кабанова доказали, что соотношение лизина и метионина в рационе должно быть примерно 3:1 или, соответственно, 7,2 и 2,4 % от перевариваемого протеина, синтезируемого микрофлорой рубца и содержащего часто недостаточное количество лизина и метионина. С целью обеспечения этими аминокислотами животного в количестве, необходимом ему, увеличивают общее содержание белка в корме, но это повышает стоимость рациона. Именно по этой причине в рационы всё чаще включают «защищенные» формы лизина и метионина, которые не перевариваются микрофлорой рубца и поэтому всасываются непосредственно в кровь [66].

Главная причина снижения доступности аминокислот – чрезмерная тепловая обработка белков в процессе приготовления корма. Различная степень теплового повреждения белков приводит к разным результатам. Так, умеренная тепловая обработка дает улучшение перевариваемости путем денатурации нативных белков и инактивации некоторых ингибиторов протеаз. Более высокие температуры, особенно их длительное воздействие, когда может наблюдаться взаимодействие между функциональными группами белка и другими компонентами, например, редуцирующими сахарами, жирами и т.д., влияют на сильное повреждение веществ.

Различным воздействиям из аминокислот наиболее подвержен лизин из-за повышенной реактивности его свободных ε -NH₂-групп. Их взаимодействие с карбонильными группами, восстанавливающих сахара, широко известно и называется реакцией Майяра, что является частным случаем реакции «покоричневения».

Метионин, имеющий устойчивость к высоким температурам, при окислении легко превращается в метионинсульфоксид, далее – в метионинсульфон. Обработка перекисью водорода при отбеливании пищевых продуктов и стерилизации молока или сыворотки также увеличивает содержание метионинсульфоксида. Белково-связанный метионин, который окисляется до сульфоксида, переваривается очень плохо. Так, опыты на крысах показали, что в воротную вену он поступает в относительно высокой концентрации и, следовательно, переваривается в кишечнике под действием ферментов.

Из опытов следует, что при оптимизации протеинового питания молочных коров, в том числе с использованием защищенных белков и аминокислот (метионина и лизина), повышается уровень выделения белков с молоком, сохраняются его основные технологические свойства и высокие качества [119].

1.2.2 Значение минеральных веществ в кормлении крупного рогатого скота

Как свидетельствуют данные ряда исследователей, недостаток в рационе кормления необходимых макро- и микроэлементов приводит к различным нарушениям обмена веществ, синтеза белков, углеводов, жиров и гормонов. При этом фиксируются различные заболевания, снижается эффективность использования кормов и уровень иммунобиологической реактивности организма, уменьшается продуктивность и способности воспроизведения [42].

Потребность коров в минеральных веществах достаточно высока, потому что все функции деятельности клеток в организме животного обусловлены наличием соответствующих макро- и микроэлементов. Если они поступают в организм в недостаточном количестве, это приводит к функциональным нарушениям деятельности организма: изменению работы органов и систем, снижению способности воспроизведения и рождению нежизнеспособного молодняка, возникновению алиментарных заболеваний, снижению молочной продуктивности и качества молока. Кроме того, недостаток макро- и микроэлементов ухудшает использование питательных веществ рациона, а, следовательно, происходит увеличение затрат кормов на образование продукции [8, 232].

Потребность в витаминах и минеральных веществах меняется и на протяжении лактации. Можно выделить критические периоды, когда витаминная и минеральная обеспеченность рационов способствует увеличению продуктивности и повышению воспроизводительных функций коров – это период сухостоя и первые 100 дней лактации. В эти периоды в организм коровы должно поступать достаточное количество не только питательных веществ, но и биологически активных веществ – минеральных элементов, незаменимых аминокислот, витаминов, участвующих во всех процессах обмена веществ в организме [155, 156, 157].

По данным Л. Морозовой (2009), в период раздоя введение в рацион коров премикса, изготовленного с учетом дефицита витаминов и микроэлементов, положительно влияет на переваримость питательных веществ и обеспечивает более высокое использование обменной энергии и азота [151].

Биологически активные добавки (БАД) являются концентратами натуральных природных веществ, получаемых из растительного, животного или минерального сырья при помощи химических или биотехнологических способов [114].

В исследованиях Н. А. Аржанникова кормовая добавка «Экстра для КРС» может вполне успешно использоваться в кормлении молочного скота как источник протеина и других биологически активных веществ. При использовании данной добавки затраты кормов на производство 1 кг молока снизилось в опытной группе на 5 % [11].

Чтобы обогатить рацион крупного рогатого скота при помощи биологически активных компонентов, можно применять комплексную кормовую добавку из местного природного сырья, разработанную сотрудниками кафедры гигиены животных УО ВГАВМ и названную «Молочная». Доломитовая мука является наполнителем, которая богата макро- и микроэлементами. Доломит имеет щелочную среду, содержит в своём составе многие необходимые для организма биологически активные вещества [146].

Повышения естественной резистентности организма целесообразно добиваться путем использования высокоэффективных биологических веществ, которые способствуют лучшему усвоению питательных веществ и нормализации обменных процессов [218, 53, 75, 131, 47, 223, 106, 128].

Премиксы – технологическое понятие, означающее предварительно смешанные сухие компоненты, дозируемые в микроколичествах [138].

Говоря простым языком, премикс – обогатительная смесь биологически активных веществ. Применяется для обогащения комбикормов и кормовых концентратов биологически-активными веществами (БАВ) для большего (лучшего) использования генетического потенциала сельскохозяйственных животных. В состав

премиксов входят: наполнитель (продукт, способный растворять и удерживать активные вещества), БАВ (биологически активные вещества). Премиксы производятся на специализированных заводах или на специальных линиях комбикормовых предприятий. Вырабатываются для животных разных видов, возрастов и направлений продуктивности [105].

Неполноценное минеральное питание сельскохозяйственных животных приводит к негативным последствиям – это отмечают разные авторы. Например, данные о снижении продуктивности животных приводят Томмэ М.Ф. (1968), Куликов В.М. и др. (1987), Weil A.B. et al. (1988), Кузнецов С.К. и др. (1990), Horst R.L. (1994), Осташевская Д.М. (2005), Исхаков Р.Г. (2008) и др. [195, 127, 249, 120, 241, 160, 85].

Отметим, что исследователи уже к 40-м годам 20-го столетия располагали данными, которые доказывали незаменимую роль кальция, натрия, меди, железа и йода в питании животных [36].

Детализированные нормы кормления дают возможность контролировать содержание в рационах высокопродуктивных коров следующих макро-микроэлементов: железа, йода, калия, кальция, кобальта, магния, марганца, меди, натрия, селена, серы, фосфора, хлора, цинка. Минеральные элементы – необходимое условие для формирования органов и тканей, нормальной жизнедеятельности организма. Они участвуют в ферментных процессах, регулируют обмен веществ, поддерживают осмотическое давление и кислотно-щелочное равновесие в жидкостях и тканях. Нельзя забывать, что минеральные элементы играют важную роль в обмене воды и органических веществ, в процессах всасывания и усвоения питательных веществ из желудочно-кишечного тракта, создают условия, необходимые для работы органов и их взаимодействия, в частности, сердца, мускулатуры и нервной системы [48].

Микроминеральное питание – один из важнейших факторов воздействия на обменные процессы, происходящие в организме молочных коров. Следует отме-

титель, что особенно необходим контроль минерального питания для высокопродуктивных коров с учетом содержания микроэлементов в растительных кормах собственного производства [151].

Достоверные данные о различных заболеваниях сельскохозяйственных животных приводят Henning A., Anke M. (1976), Miller W. (1983), Agboola H.A., et al. (1988), Кальницкий Б.Д. и др. (1989), Овсищев Б.Р. и др. (1990), Георгиевский В.И. и др. (1993) [240, 243, 229, 90, 159, 40].

При этом многие ученые свидетельствуют, что при организации полноценного кормления сельскохозяйственных животных с учетом балансирования рационов по недостающим макро- и микроэлементам обеспечиваются повышение продуктивных качеств животных и поддержание на должном уровне их здоровья. Это Harmon B.G. et al. (1970), Schroeder J.J. et al. (1975), Клиценко Г.Т. (1980), Grings E.E. et al. (1988), Cera K.R. et al. (1988), Зинченко Л.И. и др. (1989), Хохрин С.Н. и др. (1989), Щеглов В.В. и др. (1989), Кальницкий Б.Д. и др. (1991), Куликов В.М. и др. (1993), Ferguson J.D. (1996), Кокорев В.А. (2004), Кулик Д.К. (2005), Харламова Е.А. (2009), Власкина Е.А. (2011), Сердюкова Я.П. (2014) [239, 248, 96, 237, 234, 80, 210, 222, 91, 126, 91, 126, 235, 100, 101, 122, 204, 35, 181].

Отметим, что содержание минеральных веществ в рационах особенно необходимо высокопродуктивным животным, которые в период наивысших удоев выделяют их с молоком от 200 до 250 г в сутки [39]. Потребность в минеральных веществах обусловлена необходимостью поддержания животных в здоровом состоянии, нормальной репродукции и высокой молочности, связанной с выделением в молоке значительных количеств зольных элементов. Связь между минеральным и протеиновым питанием выражается в том, что сбалансированность рациона по минеральным веществам повышает степень использования его азотистых составляющих [219]. Каждый элемент имеет свое значение и играет особую роль в функционировании организма.

Изысканию возможностей эффективности использования в кормлении крупного рогатого скота биологически активных кормовых добавок, в том числе мине-

ральных, посвящены работы Левахина В.И. (1982), Куликова В.М. (1999), Бельского С.М. (2003), Горлова И.Ф. (2009), Божковой С.Е. (2010), Шурыгиной А. (2013), Сердюковой Я.П. (2014). Эти ученые справедливо считают, что введение таких добавок в рацион животных позволяет повысить интенсивность производства молока и мяса при одновременном улучшении качественных показателей [133, 123, 125, 21, 52, 24, 25, 220, 181].

Эрнст Л.К. (2001); Калашников А.П. и др. (2003); Горлов И.Ф. и др. (2007); Спиридонов А.А. и др. (2010); Пономаренко Ю.А. и др. (2012) отмечают, что высококачественное, сбалансированное кормление и оптимизация условий содержания необходимы для улучшения адаптационных качеств животных. Это определяется содержанием в кормах макро- и микроэлементов, важнейшими из которых являются иод и селен [224, 87, 49, 188, 167].

Процесс всасывания и усвоения различных минеральных веществ, их участие в построении тканей, обменных процессах организма животного зависит, во-первых, от количества минеральных веществ, во-вторых, от соотношения элементов между собой и другими компонентами рациона [139]. Опыты на коровах [93] показали, что хорошая сбалансированность рационов в отношении минерального питания дает повышение использования азота и увеличение синтеза белка.

Обмен микроэлементов в организме доказывает их тесную связь друг с другом и с органическими соединениями. Определенные условия требуют определенного количества того или иного микроэлемента в кормах. Следует отметить, что при одностороннем увеличении количества какого-либо элемента в рационе могут происходить нежелательные сдвиги в балансе элементов, которые приведут к ухудшению общего направления обменных процессов. Минеральная подкормка, состоящая из нескольких элементов с учетом их содержания в корме и общего количества золы, оказывается более полезной. Следствием дисбаланса в метаболических цепях организма при несбалансированном и неполноценном кормлении является возрастание потребности в микроэлементах [164, 5].

Основной источник минеральных веществ для сельскохозяйственных животных – корма растительного происхождения. Но минеральный состав кормов постоянен, возможны его значительные колебания – это зависит от сельскохозяйственных регионов и от сорта, вида растений, вегетации и др. Данные условия иногда приводят к тому, что количество минеральных веществ в рационе не обеспечивает физиологической потребности животных. Из-за этого животноводы вынуждены использовать другие источники минеральных веществ, содержащие те или иные недостающие в рационе минеральные элементы [175, 161].

Недостаток минеральных веществ в рационе можно компенсировать различными способами. Это, во-первых, приготовление химической промышленностью различных минеральных брикетов, во-вторых, использование природных источников минеральных веществ, полисолей, отходов промышленности, премиксов, содержащих те или иные макро- и микроэлементы. Зачастую приготовление минеральных добавок, разработка сырьевых минеральных источников, их транспортировка требуют больших затрат [183].

В последние годы с целью балансирования рационов сельскохозяйственных животных по основным питательным веществам широкое использование получили различные кормовые добавки, содержащие отходы пищевой промышленности, продукты микробиологического синтеза, соли макро- и микроэлементов, препараты витаминов, ферментов, аминокислот, микроэлементов, в составе органических соединений [99, 76].

Из нестандартных минеральных добавок в животноводстве используются цеолиты, которые занимают особое место, потому что они снабжают организм минеральными веществами, обладают дезинфицирующим свойством и бактерицидным действием [217].

По данным И.Д. Арнаутковского, С.А. Гусевой, включение в рационы коров БВМД и цеолитов и обогащение ими рационов положительно повлияло на молочную продуктивность коров. Добавление в рацион БВМД и цеолитов позволяет снизить уровень содержания в молоке ТМ и мышьяка, а также получить экологически чистое молоко в большем количестве, чем до этого [12].

Исследования А.Л. Сидоровой подтвердили положительное влияние цеолитов на использование питательных веществ кормов. Так, туфы являются хорошим источником макро- и микроэлементов. Также наблюдается экономический эффект от применения активированных цеолитов в кормлении телят: он составил 165,95 рублей на 1 голову, а его комплексное применение с полисолями увеличило эффективность до 203,55 рублей на 1 голову. Таким образом, введение цеолитов по 0,4 г/кг живой массы в активированной форме и в комплексе с микроэлементами экономически оправдано [182].

По данным Л.Я. Макаренко (2003), скармливание пегасина высокопродуктивным коровам позволило компенсировать дефицит содержания кальция, магния, натрия, калия, меди, кобальта и др. [141].

М.Е. Столбова считает, что введение кормовой добавки «Оптиген» в рацион лактирующих коров позволило уменьшить долю концентрированных кормов в структуре рациона с 43,1 до 39,1-35,4%. [189]

В исследованиях С.Н. Лылык, С.А. Пустового, С.Н. Кочегарова и др. установлено, что использование новой балансирующей кормовой добавки, которая содержит минеральные вещества, в кормлении молодняка крупного рогатого скота и дойных коров, позволяет повысить молочную продуктивность на статистически достоверную величину, а также снизить уровень потребления дорогостоящих концентрированных кормов [140].

Мусаев Ф.А., Торжков Н.И., Майорова Ж.С., Благоев Д.А в ходе проведенных исследований витаминно-минеральной добавки «Витасоль», доказали положительное влияние на гематологический статус, минеральный обмен, молочную продуктивность.

Ермолова Е.М., Лобанов Н.В. В статье представили результаты исследования кормовой добавки сапропель Увельского района Челябинской области в рационах дойных коров, в различных дозировках. Выявили результаты повышения молочной продуктивности дойных коров, содержания жира и белка в молоке, а также улучшение физико-химических свойств молока. Наилучшие результаты получены в опытной группе, получавшей 200 г сапропеля на голову в сутки. [71]

Грудина Н.В., Грудин Н.С., Быданова В.В. в производственных испытаниях полимерной кормовой добавки нового типа, получившей коммерческое название Солунат, подтвердили высокую эффективность ее применения в рационе молодняка и лактирующих коров и показали перспективность ее использования в животноводстве с целью повышения продуктивности сельскохозяйственных животных. Использование кормовой добавки Солунат позволяет при одних и тех же затратах кормов увеличивать привесы живой массы животных при выращивании и откорме, получать дополнительное молоко за счет лучшего усвоения протеинов кормов организмом животных, при этом более эффективно использовать производственные мощности за счет сокращения сроков откорма животных и получения высоких удоев молока. [57]

В условиях ФГУП «Учхоз ТюмГСХА» были проведены исследования, направленные на изучение эффективности использования препарата Сел-Плекс в рационах дойных коров. Выяснено опытным путем, что препарат в дозе 2,3 и 4,0 г на голову улучшает переваримость питательных веществ, активизирует процессы рубцовой ферментации, повышает молочную продуктивность и улучшает химические показатели молока [73, 74, 228].

Л. Топорова, С. Серебренникова и др. (2012) отмечают, что ежедневное скармливание лактирующим коровам по 15 мл хелатной добавки себелмин позволяет увеличить удой на 11,7 % и способствует улучшению воспроизводительных способностей животных [196].

Дойные коровы выделяют с молоком большое количество минеральных веществ. Чем выше суточный удой, тем более высокая концентрация минеральных веществ необходима в кормах рациона для покрытия их потребностей у животных. При этом коэффициент усвояемости минеральных веществ невелик (кальция – около 45 %, фосфора – 55 %), следовательно, потребность в них новотельных коров, как правило, не покрывается кормами, и в первую половину лактации животные имеют отрицательный баланс. Определенный уровень содержания минеральных веществ в продуцируемом молоке поддерживается благодаря расходуемым ре-

зервам тела, накопленным во вторую половину лактации и в период сухостоя. Однако подвижность резервов минеральных веществ с возрастом животного снижается, что имеет большое значение при балансировании минерального питания у взрослых новотельных коров [48].

Лактирующие животные нуждаются также в поваренной соли. В первую очередь они испытывают потребность в натрии, а не хлоре, которого в обычных рационах хватает. При недостатке натрия у животных наблюдается ухудшение состояния: снижается аппетит, их шерстный покров становится грубым, уменьшаются живая масса и надой. Солевой голод и снижение натрия в плазме крови, а также пониженное его содержание в моче могут наблюдаться у высокопродуктивных коров даже после кратковременного потребления ими рационов, не включающих поваренной соли [114].

Ученые и практики доказали необходимость для питания лактирующих животных такого важного элемента, как сера, которая оказывает существенное влияние на функциональную деятельность эндокринных желез. При взаимодействии с щелочами в организме сера превращается в активные соединения, являясь при этом обязательным компонентом белковой молекулы. Потребность животных в сере составляет в среднем 0,20 % от сухого вещества рациона. Показателем обеспеченности крупного рогатого скота соединениями серы считают отношение азота к сере, которое должно быть 10:1 - 20:1 [134, 133].

Физиологическое значение серы велико. Сера содержится в коже, шерсти, рогах и копытах, является составной частью инсулина, глутатиона, витамина В. Она содержится в серосодержащих аминокислотах: метионине, цистеине, а значит, участвует в функциях, выполняемых этими аминокислотами как составной частью тканевых белков и различных биологически активных веществ. Сера воздействует на ферментные системы, активизируя биохимические реакции, влияет на симбиотическую микрофлору желудочно-кишечного тракта. Это вещество улучшает переваримость клетчатки и способствует синтезу витаминов группы В. Содержание серы в рационе высокопродуктивных коров должно быть в пределах 2,3-2,6 г на 1 кг сухого вещества рациона [113].

Горлов И.Ф., Бельский С.М. (2003) сообщают, что скормливание лактирующим коровам серы в виде порошка и в составе комплексной добавки ГВП позволило повысить удой коров за 6 месяцев опыта на 4,3 и 6,4%, содержание жира в молоке на 0,04 и 0,11% [48].

По мнению А.Т. Варакина, В.В. Саломатина, Е.А. Харламовой применение в рационах дойных коров новых кормовых добавок «Сера для животноводства» в чистом виде и в сочетании с природным бишофитом оказывает положительное влияние: увеличивает их молочную продуктивность и улучшает качество молока [32].

В результате исследований Т.Н. Комиссаровой, В.Л. Кряжева установлено повышение эффективности использования азота на продукцию животными, получавшими дополнительно к основному рациону подкормки в виде элементарной серы [102].

В обычных условиях кормления недостаток железа практически не встречается. Признаки недостаточности могут проявляться только в результате расстройства функций желудочно-кишечного тракта, избытка некоторых микроэлементов, например, цинка. Потребность коров в железе составляет 50-90 мг на 1 кг сухого вещества [147].

Как показывают исследования Н.Ю. Зеновой, введение в рацион первотелок черно-пестрой породы ультрадисперсного порошка железа не оказало отрицательного влияния на состояние здоровья животных и их продуктивные качества, среднесуточный удой при этом увеличился на 8,1 %, показатели качества молока так же были выше по сравнению с контрольной группой [79].

Одними из лимитирующих микроэлементов при балансировании рационов кормления являются I, Co, Cu, Zn, Mn, Fe, Mo, F, Se для здоровья и продуктивного долголетия животных [97, 36, 4, 48, 50, 51].

Богданов Г.А. (1981), Хохрин А.В. (1989), Куликов В.М. и др. (1999) считают, что магний способствует регуляции кислотно-щелочного равновесия и активации многих ферментных систем, в частности, является активатором фосфата и участвует в углеводном обмене [23, 210, 123].

Чавкина Л.И., Басалина Л.А. (1984) считают, что для молодняка крупного рогатого скота при силосном типе кормления потребность в магнии составляет 1,9 г на 1 кг сухого вещества рациона или 4,2 г на 100 кг живой массы [212].

Экспериментальным путем Круглов В.П. (1975), Birge S.I., Miller R. (1977), Девяткин А.И. (1990) установили, что нормы кальция, фосфора и магния, определенные для условий фермерской технологии, не обеспечивают потребности лактирующих коров в этих элементах питания. По их мнению, целесообразно нормы увеличить на 20-25%. Увеличение норм кальция, фосфора и магния способствует росту молочной продуктивности [117, 230, 58].

Петухова Е.А. (1990), Калинин В.В. и др. (1990), Куликов В.М. и др. (1999) считают, что потребности животных в магнийсодержащих подкормках не удовлетворяются. Одной из причин, сдерживающих их использование, является отсутствие относительно дешевых и доступных магниевых подкормок. На характер усвоения магния оказывает влияние содержание калия в кормах [163, 88, 125].

При недостатке меди наблюдается алиментарная анемия, желудочно-кишечные расстройства, поражение спинного мозга, бесплодие. При недостатке цинка подавляется синтез белка, что отрицательно сказывается на репродукции животных и образовании семени у производителей. Обмен цинка связан с обменом кальция, серы и меди. Препараты серы, сернокислые соли аммония и натрия, элементарная сера снижают отложение цинка в организме [114].

При недостатке кобальта у жвачных животных может развиваться гиповитаминоз В, поскольку этот витамин синтезируется у них в рубце микрофлорой при наличии кобальта. Норма кобальта составляет для коров 0,3-1,0 мг на 1 кг сухого вещества.

При дефиците марганца у взрослых животных снижается плодовитость, нарушается функция образования молока. Норма марганца составляет для коров 40-80 мг на 1 кг сухого вещества [101].

Недостаток йода в организме тормозит образование тироксина, замедляет окислительные процессы, нарушает обмен веществ, снижает продуктивность взрослых животных, при этом бывают перегулы, выкидыши, приплод рождается

недоразвитым, иногда нежизнеспособным. Хронический недостаток йода в рационах является причиной бесплодия и возникновения эндемического зоба. Нормой для коров является концентрация 0,3-1,4 мг йода на 1 кг сухого вещества [112].

Учеными С.Н. Лылык, С.А. Пустового, С.Н. Кочегарова и др. было установлено, что применение йодированного и селенобогащенного соевого белка в кормлении крупного рогатого скота позволяет наиболее полно использовать питательные вещества рациона. Экономический анализ показал эффективность скормливания этих добавок телятам и лактирующим коровам. Так, затраты корма на 1 кг прироста телят сократились в среднем на 10,0 %, а на 1 кг молока – снизились с 1,31 до 1,03 ЭКЕ [112].

Дедов И.И. и др. (2000), Герасимов Г.А. и др. (2002) в своих работах отмечают, что в России во многих регионах наблюдается дефицит микроэлемента йода [60, 41].

Известно, что нормализация содержания микроэлемента йода в корме животных оказывает положительное влияние на работу щитовидной железы, в частности, на выработку гормона тироксина (тетрайодтиронина Т4) и трийодтиронина Т3. Образование гормонов происходит на поверхности белков щитовидной железы (тиреоглобулинов) за счёт процесса поглощения и аккумуляирования йода. При этом в тиреоглобулине активно идет процесс йодирования аминокислоты тирозина. Далее моно- и дийодтирозин с участием фермента пероксидазы участвуют в реакции перехода трийодтиронина Т3 в тетрайодтиронин Т4. Следовательно, микроэлемент йод аккумулируется в щитовидной железе в виде вырабатываемых гормонов [176].

Хенниг А. (1976), Манукало С.А., Шантыз А.Х. (2010) в своих исследованиях отмечают, что при недостаточном содержании йода в организме животных происходит активное отложение жира, что негативно сказывается на выработке белка. Следовательно, лактирующие животные резко снижают надой молока на 10-25%, жирность молока – на 0,2-1,0% и замедляются в росте – на 5,0-30,0% [207, 144].

Ввиду положительной корреляции между содержанием йода в воде, кормах и молоке становится целесообразным исследование возможности обогащения молока йодом путём его введения в рационы лактирующих животных.

А. Кузнецов утверждает, что подкожная имплантация и пероральное введение йодистого калия одинаково влияют на удой и жирномолочность, при улучшении качеств на 3-4 %, при этом расход йода сокращается в 20-25 раз [119].

Усвояемость микроэлементов в организме зависит от их взаимодействия с другими веществами корма в желудочно-кишечном тракте, формы, в которой они находятся в кормовых веществах, её стабильности и растворимости. Характерно, что органические их источники по сравнению с неорганическими солями обладают большей биологической доступностью [207, 89].

Абрамов П.Н. (2009) считает, что одной из самых безопасных форм ввода микроэлементов в организм животных является органическая – когда в молекулы белка встроены те или иные микроэлементы. Доказана высокая эффективность использования кормовых добавок «Йоддар» и «Йоддар-Zn», содержащих йод в органической форме при кормлении сельскохозяйственных животных и птицы [1].

Проведенные физиологические и биохимические исследования показали, что в обмене веществ животных важная биологическая роль принадлежит селену. Селен влияет на скорость окислительно-восстановительных реакций, повышает интенсивность обменных процессов, переваримость питательных веществ. При недостатке селена у коров наблюдают дистонию и замедление инволюции матки, кисты яичников, задержание последа, снижение жизнеспособности новорожденных телят. Избыток селена нарушает репродукцию [6, 154, 173].

В опытах С.Н. Кочегарова, С.Н. Лылык и др. (2011) на дойных коровах было исследовано влияние премикса с йодированным и селенообогащенным соевым белком. При этом, наименьший среднесуточный удой был получен от коров, которые получали микроэлементы в неорганической форме, наибольший среднесуточный удой – 18,5 и 21,3 кг от коров, которые получали йод и селен в органической связи с соевым белком [112].

Повышение уровня содержания селена в организме животных способствует активизации защитных антиоксидантных свойств организма [231, 72, 154].

В ряде стран (США, Скандинавские страны, Китай, Россия и др.) разработаны программы по восполнению дефицита селена у населения. Селен предлагается в двух видах: как пищевая добавка и как лечебно-профилактический препарат [83, 142].

В настоящее время синтезировано достаточное количество органических производных селена, одним из которых является селенсодержащий препарат ДАФС-25.

По данным Кузнецова Ю.А. (2002), использование препарата ДАФС-25 в кормлении лактирующих коров в течение 180 дней способствовало повышению удоев молока на 18,9%, содержанию жира в молоке – на 0,42% [121].

Бельский С.М. (2003) сообщает, что у высокопродуктивных животных, получающих подкормку в виде препарата ДАФС-25, повышается удой на 13,9%, содержание жира в молоке – на 0,15%, белка – на 0,03%. При этом было выявлено, что в молоке коров опытных групп и продуктах его переработки содержалось селена больше на 36,4-44,2%. В твороге и сливках селена локализовалось больше, чем в молоке, соответственно, в 6,4-7,7 раз [21].

Использование премиксов «Микс-Эм» и «Микс-Эп» в рационах коров в период раздоя позволил повысить молочную продуктивность за 90 дней лактации на 8,06-10,93%, содержание жира – на 0,13-0,17%, белка – на 0,03-0,08%, сухого вещества – на 0,42-0,60% [35].

Результаты проведенных исследований З.В. Стребковой, Н.В. Ляшенко свидетельствуют о том, что использование в рационах бычков новых кормовых добавок Цео-ДАФС и глауконита способствовало увеличению потребления кормов и питательных веществ. Наиболее высокие результаты получены при скармливании Цео-ДАФС. Введение в рацион Цео-ДАФС и глауконита положительно влияет на мясные качества, биологическую, энергетическую и кулинарную ценность мяса [190].

По мнению Жантасова Е.И., Ярмоц Г.А., использование Сел-Плекса в качестве селеноорганической добавки к рационам положительно повлияло на переваримость и использование питательных веществ рационов и увеличило молочную

продуктивность и качество молока. Наилучшие результаты были получены при дозировке 0,3 мг/кг сухого вещества [73].

Таким образом, развитие молочного животноводства требует значительного повышения качества кормов и рационального их использования для более эффективного использования питательных веществ. Улучшение кормовой базы должно идти за счет внедрения новых кормовых культур, использование в рационах комплексных биологически активных белково-витаминно-минеральных добавок и премиксов, что позволяет увеличить продуктивность крупного рогатого скота, повысить переваримость и использование питательных веществ рационов, улучшить качество животноводческой продукции.

2 МЕТОДОЛОГИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Научные исследования проводились в соответствии с тематическим планом НИР ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет». Исследования по теме диссертационной работы проводились в течение 2014-2017 г.г. в лабораториях ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ (лаборатория «Анализ кормов и продукции животноводства»), а также на базе ООО «Донагрогаз» Фроловского района Волгоградской области.

Экспериментальная часть работы выполнена в зимне-стойловый период 2014–2016 гг путем постановки научно-хозяйственного опыта и производственной апробации на коровах голштинской породы черно-пестрой масти. Комплекс животноводства в ООО «Донагрогаз» рассчитан на 1200 голов со среднегодовым объемом производства молока 7,2 тыс. кг на одну фуражную корову в год: два коровника вместимостью по 600 голов каждый с доильно-молочными блоками; родильное отделение, навес для телят (на 240 голов), телятник на 740 голов, здание для нетелей на 687 голов. Процесс доения в доильно-молочном блоке с использованием оборудования фирмы «Вестфалия» полностью автоматизированный. Каждая корова имеет свой чип, с которого на компьютер передается вся информация: о надоях, состоянии, проблемах животного.

Для изучения химического состава, содержания макро- и микроэлементов кормов были отобраны пробы кормов, используемых в ООО «Донагрогаз» Фроловского района Волгоградской области. Анализы всех кормов проведены в лаборатории ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ «Анализ кормов и продукции животноводства им. Куликова». В первую очередь был проведен сравнительный анализ химического состава концентрата «Горalinka» и используемого в данном хозяйстве подсолнечного жмыха.

Для научно-хозяйственного опыта были сформированы 3 группы, коровы-сверстницы в которых подбирались по принципу пар-аналогов с учетом возраста, продуктивности, физиологического состояния, живой массы, времени отела и осеменения и др. Для каждой группы отбиралось по 10 голов, для физиологических опытов – по 3, при производственной проверке – 50.

Продолжительность научно-хозяйственного опыта составила 210 дней, включая 10 дней уравнительного периода, 10 – переходного, 180 – главного, 10 – заключительного.

В уравнительный период сравнивалась поедаемость кормов в рационах, и осуществлялась проверка групп на однородность. Животных всех групп кормили одинаково и содержали в одних и тех же условиях. Продолжительность этого периода составила 10 дней. В это время тщательно проверяли состояние здоровья животных, способность их к продуктивности (среднесуточный удой, массовая доля жира в молоке).

Длительность переходного периода составила 10 дней. Задача этого периода состояла в том, чтобы постепенно приспособить животных к условиям опытных групп к изучаемому кормовому концентрату, содержанию, уходу. Перевод животных из группы в группу на данном этапе был запрещен.

В основной период опыта животных из группы в группу переводить также было запрещено. Выбытие животных из опытных групп возможно только, как следствие чрезвычайного происшествия. Добавление животных также не допускалось, если выбывают животные, то их аналогов удаляют также и из других групп.

Условия кормления и содержания животных были одинаковыми, за исключением изучаемых факторов. Подопытные животные находились на стойловом содержании и обслуживались животноводческой бригадой. Содержание коров было беспривязное.

Схема исследования представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Схема исследования

Перед закладкой опыта был проведен анализ рационов коров в ООО «Донагрогаз» Фроловского района Волгоградской области на предмет его сбалансированности по основным компонентам, в частности, минеральным веществам (серы, цинка, меди, йода, кобальта, селена), витаминам (А, D₃, Е) и другим необходимым питательным веществам.

Для каждой группы высокопродуктивных коров были составлены определенные рационы, аналогичные по ассортименту и качеству кормов, а также соответствующие их сбалансированность по основным питательным веществам согласно современным нормам кормления сельскохозяйственных животных, разработанными коллективом авторов под руководством А.П. Калашникова, Н.И. Клейменова и др. (2003), Н.П. Бурякова (2009) [87, 30].

В течение прямого опыта изучались химический и аминокислотный состав кормовых средств, их остатков, выделений (кал и моча), а также молочная продуктивность коров, которая определялась с помощью программы менеджмента стада Dairy Plan и приборами управления доением Metatron.

Исследование кормов, кормосмесей, их остатков, кала, рубцового содержимого и мочи проводили в лаборатории «Анализ кормов и продукции животноводства» ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, где определяли макро- и микроэлементы в кормах и кале.

Для определения качественных показателей молока проводили отбор проб согласно ГОСТ 26809-86 «Молоко и молочные продукты. Правила приемки, методы отбора и подготовка проб к анализу». Содержание жира в молоке определяли методом Гербера по ГОСТ Р ИСО 2446-2011 с использованием БИК-анализатора. Анализ массовой доли общего и небелкового азота, массовой доли сывороточных белков и общего белка в молоке проводили по методу Кьельдаля (по ГОСТ Р 53951-2010, по ГОСТ 23327-98, по ГОСТу Р 54756-2011). Количественный анализ аминокислот в молоке проводили методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) с применением капиллярного электрофореза на «Капель-105».

Балансовый опыт по определению переваримости подразделялся на два периода – подготовительный и главный. Подготовительный период длился 10 дней, а

учетный – 7 дней. В главном периоде регистрировались количества съеденных и остаточных кормов, выпитой воды, выделенных кала и мочи, а также полученных продуктов животноводства (молока); производился отбор средних проб кормов (из каждой суточной дачи каждого корма), остатков (по каждому животному при каждом кормлении), кала и мочи (в момент выделения или немедленно после него) для проведения химического анализа.

Животных, используемых в ходе проведения балансового опыта, содержали в специально сконструированных станках, приспособленных для сбора кала и мочи, кормушки в которых позволяли собирать остатки корма. Вышеперечисленные пробы отбирали ежесуточно, из которых формировали средние пробы в конце опыта, для проведения дальнейшего анализа в лаборатории.

В кормах, кормовых остатках и навозе рассматривали:

- первоначальную влагу – определением разности между массой навески до и после высушивания и последующем вычислении массовой доли убывшей влаги (отношения массы убывшей влаги к массе исследуемого продукта до высушивания, выраженного в процентах) (по ГОСТу 13496.3-92);
- гигроскопическую влагу – высушиванием при температуре 105°C;
- общую влагу – расчетным путем;
- сырой протеин и общий азот – по методу Къельдаля разрушением органического вещества серной кислотой в присутствии катализатора. Высвобождением продукта реакции щелочью, затем отгонкой и титрованием выделяющегося аммония. Затем вычисляется содержания азота. После чего результат умножается на коэффициент 6,25, чтобы получить содержание сырого протеина (по ГОСТу Р 51417-99 (ИСО 5983-97));
- сырой жир – экстракцией жира из продукта растворителем, последующем удалении растворителя, высушивании и взвешивании извлеченного жира при помощи аппарата Сокслета (по ГОСТу 13496.15-97);

- сырую клетчатку – по Генненбергу и Штоману удалением из продукта кислотощелочерастворимых веществ и определением массы остатка, условно принимаемого за клетчатку (по ГОСТу 13496.2-91);
- БЭВ – расчетным путем;
- сырую золу – прокаливанием минерального остатка, полученного в результате сжигания пробы испытуемого вещества при температуре 450-500°C (по ГОСТу 13979.6-69);
- аминокислотный состав, кальций и фосфор – методом капиллярного электрофореза с использованием системы капиллярного электрофореза «Капель-105» (по М04-38-2004, М04-65-2010);
- содержание нитратов и нитритов – методом капиллярного электрофореза на «Капель-105» определением массовой концентрации неорганических анионов основанном на их миграции и разделении под действием электрического поля вследствие их различной электрофоретической подвижности. Идентификацией и количественным определением анализируемых анионов проводили косвенным методом, регистрируя ультрафиолетовое поглощение на длине волны 374 нм, используя в качестве ведущего электролита хроматный буферный раствор (по ПНД Ф 14.1:2:4.157-99);
- содержание ртути, кадмия, свинца, мышьяка – методом капиллярного электрофореза на «Капель-105» (по М03-07-2009).

В моче определяли:

- плотность – урометром;
- кальций и фосфор – колориметрическим методом на КФК-03.

Молочную продуктивность коров определяли через автоматическую систему управления стадом Dairy Plan, которая состоит из модулей кормления, доения и воспроизводства. Управление системой осуществляется через процессор, который регистрирует точные данные по каждой корове. Связь процессора с коровой обеспечивается транспондером, который крепится на ошейнике или задней ноге животного.

Плотность и кислотность молока – в соответствии с ГОСТ 3625-84 и ГОСТ 3624-67.

Качественные показатели молока изучали на II–III месяцах лактации от 5 коров каждой группы.

Поедаемость кормов по каждой группе, определялась в течение двух смежных суток по разности массы заданных кормов и несъеденных остатков.

Переваримость питательных веществ рационов, усвоение протеина (баланс азота), баланс основных минеральных веществ (кальция и фосфора) в организме животных определяли во второй половине главного периода на трех животных из каждой группы по методикам Е.И. Симон, М.Ф. Томмэ, А.И. Овсянников методом балансовых опытов. На опыт по переваримости отбирали по 3 коровы из каждой группы.

Несъеденные остатки ежедневно собирали в течение всего учетного периода, взвешивали и подразделяли на следующие группы: грубые, сочные и концентрированные корма. По окончании учетного периода из несъеденных остатков составляли средние пробы для проведения анализов. Расчеты проводили по результатам анализов кормов, кала, а также несъеденных остатков.

Клинико-физиологические показатели подопытных животных рассматривались в конце научно-хозяйственного опыта.

Контроль физиологического состояния коров осуществлялся путем взятия у 3 подопытных животных каждой группы из яремной вены крови, для дальнейшего исследования. В крови изучались морфологические и биохимические показатели по общепринятым методикам: количество эритроцитов и лейкоцитов – подсчетом в камере Горяева; содержание гемоглобина, общего белка и его фракций, кальция, неорганического фосфора, глюкозы – колориметрическим методом на КФК-03.

Для изучения влияния рационов на ферментативные процессы в рубце были отобраны по 3 коровы. Затем, при помощи пищевого зонда отбирались пробы содержимого рубца (через 3 часа после утреннего кормления). В полученной из рубца жидкости определяли концентрацию ЛЖК – методом паровой дистилляции в аппа-

рате Маркгама и их соотношение; аммиак – микродиффузным методом; кислотность рубцовой жидкости – на рН-метре; общее количество микроорганизмов и число инфузорий – в камере Горяева.

Экономические показатели (себестоимость, рентабельность) производства молока оценивали по итогам научно-производственного опыта и сведениям бухгалтерского учета хозяйства (Методика определения ВАСХНИЛ, 1980).

Полученные в опытах цифровой материал был обработан методом вариационной статистики (Лакин Г.Ф., 1990, Бол Р.М., 2007) с использованием пакета Microsoft Office и программы «Microsoft Excel» на компьютере. Достоверность данных в экспериментальных группах была рассчитана с помощью показателя Стьюдента, используемого для малых выборок (С. Х. Ларцева, 1985). При этом определяли три порога достоверности (* – $P > 0,95$; ** – $P > 0,99$; *** – $P > 0,999$).

Достоверность полученных результатов была подтверждена в ходе производственной апробации, в соответствии с требованиями ВАСХНИЛ (1984), для чего были отобраны по 50 опытных животных в каждой группе – коров голштинской породы.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Сравнительный химический и аминокислотный состав концентрата «Горлинка»

В первую очередь нами в сравнительном аспекте были исследованы химический и аминокислотный составы высокопротеинового кормового концентрата «Горлинка» и подсолнечного жмыха, используемого в ООО «Донагрогаз» и входящего в кормосмесь для дойных коров. Анализ данных исследований отражены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Сравнительный анализ химического состава подсолнечного жмыха и концентрата «Горлинка», %

Показатель	Концентрат «Горлинка»	Подсолнечный жмых
Вода	7,8	8,9
Сухое вещество	92,2	91,1
Сырой жир	9,0	8,6
Сырая клетчатка	9,6	14,0
Сырая зола	7,1	7,2
Сырой протеин	39,2	37,1
в т.ч. лизин	1,65	0,91
метионин	1,04	0,65
БЭВ	27,4	24,2

Из данных показателей химического состава нужно отметить, что значение содержания сухого вещества в подсолнечном жмыхе было на уровне 91,1 %, а в белоксодержащем кормовом концентрате 92,2 %, что выше на 1,1 %. Количество сырой золы в подсолнечном жмыхе (7,2 %) было выше, чем в концентрате «Горлинка» (7,1 %) на 0,1 %. Параметры содержания сырого жира и протеина имели значительные различия: в подсолнечном жмыхе они были на уровне 8,6 % и 37,1 %, соответственно, а в испытуемом концентрате их содержание оказалось выше на 0,4 % и 2,1 %, соответственно. По основному показателю, питательность концентрата «Горлинка» оказалась выше, чем в подсолнечном жмыхе на 10 ккал обменной энергии (рисунок 2).

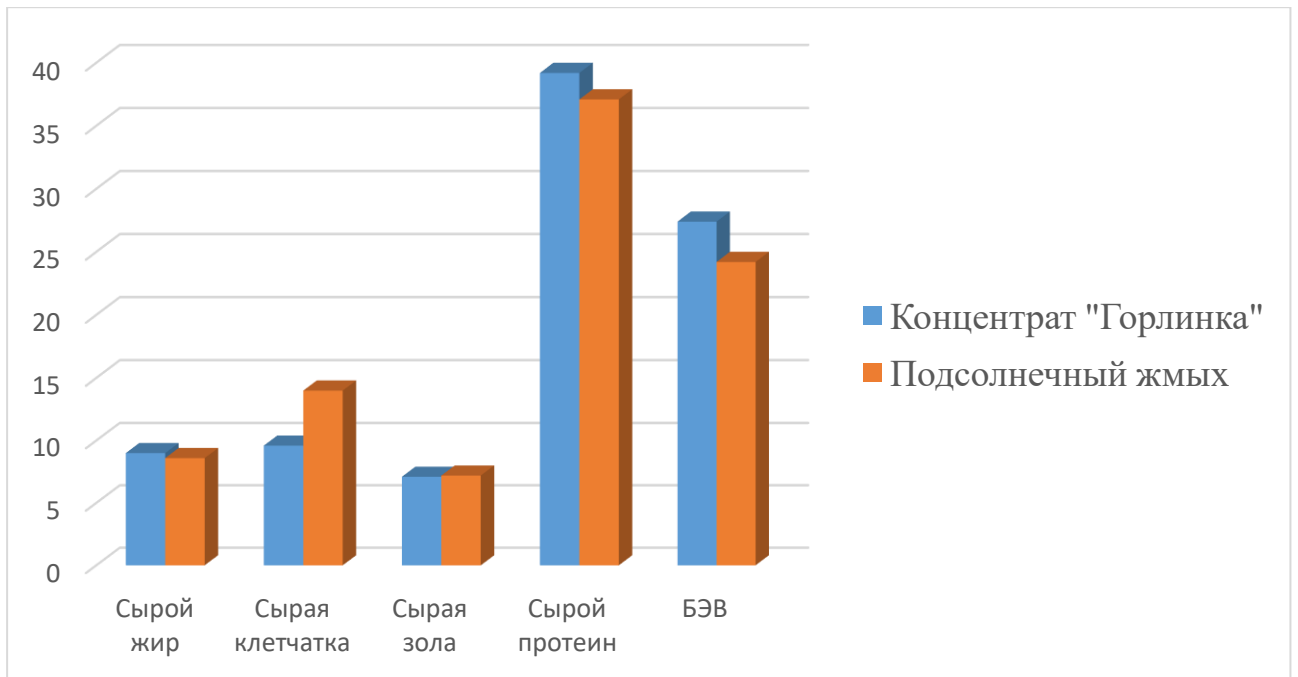


Рисунок 2 – Химический состав концентрата «Горlinkка» и подсолнечного жмыха

Многие незаменимые аминокислоты должны поступать в организм животного с кормом, так как не могут синтезироваться в нем в необходимом количестве. Недостаток этих аминокислот не позволяет полностью реализовать генетический потенциал высокоудойных коров. Наиболее дефицитная незаменимая аминокислота называется первой лимитирующей. Соответственно, вторая лимитирующая аминокислота та, которая стоит на втором месте по уровню недостатка. В рационах коров первой и второй лимитирующими аминокислотами определены метионин и лизин. Это объясняется тем, что их концентрация в кормовом протеине ниже, чем в тканях тела, в молочном белке и микробном протеине. [3]

Одной из причин, не позволяющих увеличить продуктивность дойных коров, является дефицит протеина в рационе, а, следовательно, недостаток аминокислот. Для нормализации протеинового питания необходимо исследование путей повышения эффективности его использования в организме животного и способов увеличения конверсии азотистых веществ в животноводческую продукцию. До сих пор, дефицит белка в кормовом балансе остается проблемой, сдерживающей реализацию генетического потенциала животных. Критической незаменимой аминокислотой для высокопродуктивных животных является метионин и лизин [95].

По общему количеству аминокислот выделяется горчичный белоксодержащий кормовой концентрат «Горлинка» (23,86 %), этот показатель выше аналогичного в подсолнечном жмыхе (21,23 %) на 2,63 %. По содержанию лизина лидирующую позицию занимает кормовой концентрат «Горлинка» – 1,65 %, что выше по сравнению с подсолнечным жмыхом на 0,74 %. То же самое мы видим и по содержанию метионина в данных кормовых средствах, в подсолнечном жмыхе количество этой аминокислоты было на уровне 0,65 %, а в горчичном белоксодержащем кормовом концентрате «Горлинка» – 1,04 %.

Таблица 2 – Сравнительное содержание аминокислот в подсолнечном жмыхе и концентрате «Горлинка», %

Показатель	Концентрат «Горлинка»	Подсолнечный жмых
Аргинин	2,14	2,02
Лизин	1,65	0,91
Тирозин	0,80	0,72
Фенилаланин	1,54	1,26
Гистидин	1,01	0,89
Лейцин+изолейцин	2,03	1,97
Метионин	1,04	0,65
Валин	1,60	1,47
Пролин	1,41	1,33
Треонин	1,29	1,21
Серин	1,74	1,57
Аланин	1,45	1,29
Глицин	1,93	1,92
Глутаминовая кислота	4,23	4,02
Сумма аминокислот	23,86	21,23

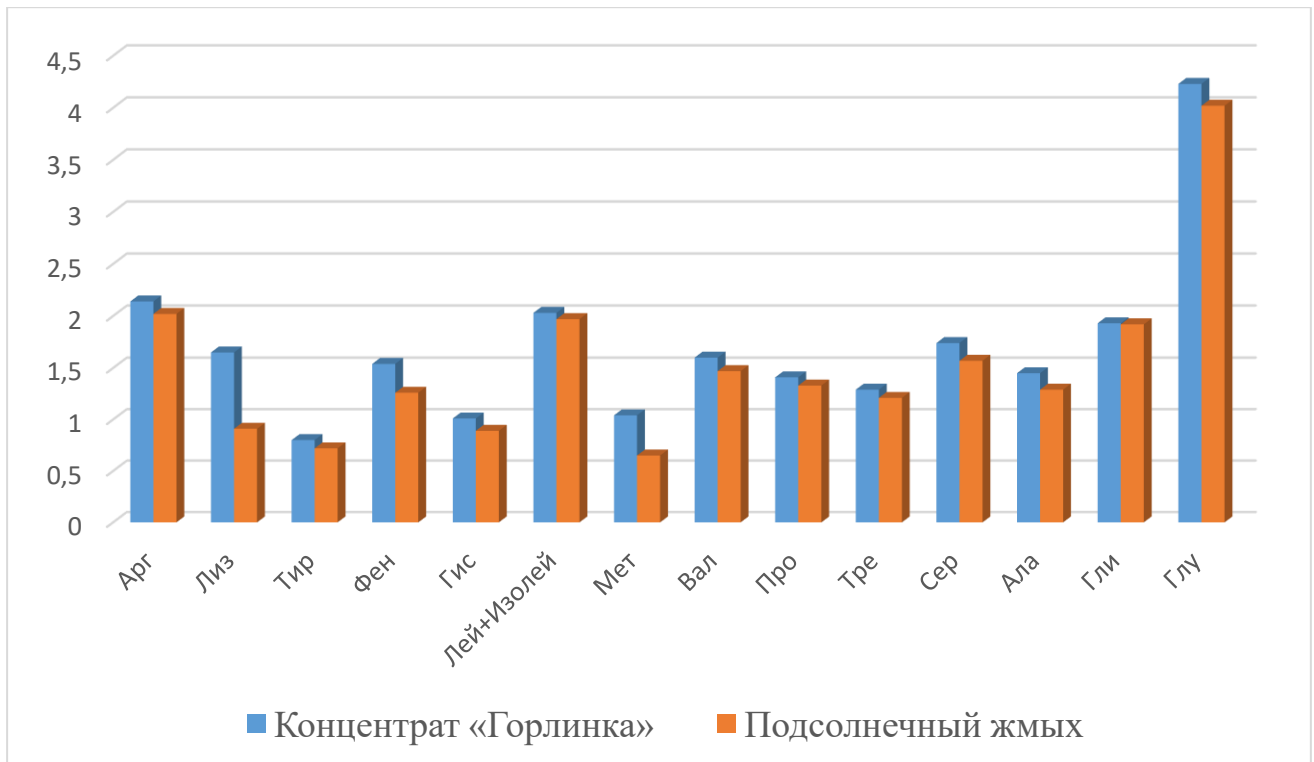


Рисунок 3 – Сравнительное содержание аминокислот в подсолнечном жмыхе и белоксодержащем кормовом концентрате «Горлинка», %

Одним из основных направлений в улучшении эффективности полноценного питания сельскохозяйственных животных, а также их продуктивности, является нормирование витаминного и минерального питания. Высокая потребность в минеральных веществах и витаминах особенно возникает в сухостойный период и в первые 100 дней лактации, поэтому обеспеченность рационов ими увеличивает продуктивность, количество и качество продуктов животноводства.

При составлении рационов для всех видов сельскохозяйственных животных в них контролируют содержание кальция, фосфора, натрия и хлора. Кроме того, в рационах для крупного рогатого скота нормируют содержание магния, калия и серы. Микроэлементы входят в соединения с белками, образуя специфические ферменты. Они служат также составной частью отдельных гормонов, регулирующих обмен веществ и целый ряд важнейших жизненных функций организма. Недостаток минеральных веществ неизбежно приводит к замедлению роста и снижения продуктивности.

Витамины - это низкомолекулярные органические соединения, обладающие высокой биологической активностью в малых дозах. Синтезируются они главным

образом растениями и частично микроорганизмами. В организме они присутствуют в очень малых количествах, но выполняют жизненно важные функции. Крупный рогатый скот нуждается не во всех видах витаминов. Часть из них синтезируются микрофлорой желудочно-кишечного тракта. Однако запасов не хватает для высокопродуктивных или сухостойных коров.

Все витамины, содержащиеся в кормах, классифицируют по их растворимости и по физиологическому действию - участию в клеточном обмене. Все витамины делят на две группы: жирорастворимые и водорастворимые. Из первой группы для кормления животных имеют значение витамины А, D, E, K, из второй - витамины группы В и витамин С. Большинство из этих витаминов синтезируются растениями, однако в процессе заготовки кормов и их последующего хранения многие витамины разрушаются.

Кроме минеральных и органических веществ, было определено и содержание отдельных витаминов (таблица 3). По проведенным исследованиям видно, что витаминный состав концентрата «Горлинка», в котором показатели находились на уровне 20,7 МЕ/кг (каротин), 11,0 МЕ/кг (токоферол) и 45 МЕ/г (холекальциферол), превосходили подсолнечный жмых на 100 %, 4,76 % и 88 %, соответственно.

Таблица 3 – Сравнительный витаминно-минеральный состав подсолнечного жмыха и концентрата «Горлинка» на 1 кг

Показатель	Ед. измерения	Концентрат «Горлинка»	Подсолнечный жмых
Витамин Е	МЕ/кг	11,1	10,2
Витамин Д ₃	МЕ/кг	37	7
Кальций	г/кг	5,7	4,5
Фосфор	г/кг	12,6	10,9
Калий	г/кг	11,1	9,1
Сера	г/кг	4,4	4,3
Магний	г/кг	5,3	5,0
Железо	мг/кг	229,3	210,4
Цинк	мг/кг	62,7	37,3
Йод	мг/кг	0,35	0,32
Медь	мг/кг	12,1	9,5
Марганец	мг/кг	41,2	35,3
Кобальт	мг/кг	0,25	0,20

При сравнении содержания макро- и микроэлементов видно, что концентрат «Горлинка» лидирует по следующим показателям: по кальцию – на 1,2 г; фосфору – на 1,7 г; калию – на 2,0 г; магнию – на 0,3 г; железу – на 18,9 мг; цинку – на 25,4 мг; меди – на 2,6 мг; марганцу – на 5,9 мг; кобальту – 0,05 мг.

Исходя из данных по химическому, аминокислотному, минеральному составу концентрат «Горлинка» превосходит по питательности традиционно используемому подсолнечному жмыху, что и повлияло на выбор исследований по изучению эффективности использования данного кормового продукта в кормлении дойных коров.

3.2 Схема опыта. Условия кормления подопытных животных

Для изучения молочной продуктивности коров при использовании в рационах новых кормовых добавок: концентрата «Горлинка», был проведен научно-хозяйственный опыт на животных в ООО «Донагрогаз» Фроловского района Волгоградской области, который является племрепродуктором по разведению голштинской породы черно-пестрой масти крупного рогатого скота. Опыт проводили по принципу пар-аналогов. Для балансового опыта были сформированы три группы (контрольная, 1 опытная, 2 опытная), в каждую из которых входили по 10 опытных животных. Подбор животных осуществляли с учетом возраста, живой массы, состояния здоровья, уровня молочной продуктивности, времени отела и осеменения, при этом основным показателем был – удой за предыдущую лактацию свыше 6000 кг молока. Схема опыта представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Схема опыта

Показатель	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Количество голов	10	10	10
Условия кормления	Основной рацион (ОР)	ОР с частичной заменой подсолнечного жмыха (на 50 %) концентратом «Горлинка»	ОР с полной заменой подсолнечного жмыха (на 100 %) концентратом «Горлинка»

Научно-хозяйственный опыт проводили в течение 210 суток. В течение опыта условия содержания и ухода для всех групп подопытных коров были одинаковыми. В хозяйстве применяется круглогодовая стойловая система содержания с беспривязным способом содержания. Доеение коров проводили 2 раза в день.

При проведении исследования уровень кормления был достаточно высоким и вполне соответствовал потребностям коров. Различие в кормлении заключалось в том, что коровы первой (контрольной) группы получали основной хозяйственный рацион, второй и третьей (опытным) группам скармливали взамен подсолнечного жмыха концентрат «Горлинка», в виде кормосмеси. Кормосмесь была привлекательна для животных и охотно поедалась ими.

Для уменьшения потребности всех животных в макро- и микроэлементах, витаминах и аминокислотах в их рационы были введены премиксы.

Нормирование кормления коров осуществлялось ежемесячно, с учетом продуктивности подопытных животных, периода лактации, физиологического состояния, различными были также и суточные рационы каждого месяца эксперимента. Однако, рационы опытных групп содержали энергию и питательные вещества и отвечали требованиям современных детализированных норм кормления дойных коров, а также удовлетворяли физиологическим потребностям организма в питательных веществах. При анализе кормов, используемых в ООО «Донагрогаз» Фроловского района Волгоградской области выявлена необходимость повышения биологической ценности рационов путем изменения состава кормосмеси, что и явилось объектом наших исследований.

Рацион – необходимое количество и качество кормов, которые соответствуют норме потребности животных в энергии и питательных веществах при определённом уровне продуктивности, обеспечивающие хорошее состояние здоровья и получение от животных высококачественной продукции. Рацион может быть полноценным в случае полного обеспечения потребности животных в энергии и питательных веществах, и неполноценным, когда потребности животных удовлетворяются лишь частично. Для того, чтобы рацион был полноценным, при его составлении нужно учитывать нормы потребности животных, питательную ценность

имеющихся кормов, а также иметь представление об основах кормления различных видов сельскохозяйственных животных

На основании имеющихся кормов для каждой группы были составлены рационы кормления в соответствии с потребностями животных в питательных веществах РАСХН (2003) с учетом живой массы, среднесуточного удоя и содержания жира в молоке (таблица 5).

Таблица 5 – Рацион кормления коров (по фактическому потреблению кормов)

Показатель	Суточная дача		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Сено разнотравное, кг	7	7	7
Силос кукурузный, кг	18	18	18
Корнеплоды, кг	7	7	7
Комбикорм, кг	5,1	5,1	5,1
Жмых подсолнечный, кг	1,00	0,5	0
Концентрат «Горlinkка», кг	0	0,5	1,00
Патока, кг	1,7	1,7	1,7
Соль поваренная, кг	0,14	0,14	0,14
Премикс ЗП60-1	0,12	0,12	0,12
В рационе содержится:			
ЭКЕ	21,6	21,7	21,8
ОЭ, МДЖ	216,2	217,1	218,2
Сухое вещество, кг	21,6	21,8	22,0
Сырой протеин, г	3275,5	3293,7	3310,9
Переваримый протеин, г	2169,4	2228,5	2250,4
РП, г	2045,8	2057,2	2067,9
НРП, г	1229,7	1236,5	1243,0
Лизин, г	152,3	153,2	154
Метионин, г	76,1	76,4	76,7
Сырая клетчатка, г	4567,5	4476,2	4380,2
Крахмал, г	3045	3099,8	3154,6
Сахар, г	2030	2066,5	2103,1
Сырой жир, г	659,8	664,4	669
Соль поваренная, г	136	138,4	140,9
Кальций, г	136	136,8	137,6
Фосфор, г	97,4	98,4	99,4
Магний, г	34,5	34,6	34,6
Калий, г	141,1	142,1	143,1
Сера, г	44,7	44,7	44,7
Железо, мг	1512,4	1621,3	1730,2
Медь, мг	192,9	195,4	198,1
Цинк, мг	1253,5	1405,2	1555,6

Продолжение таблицы 5

Марганец, мг	1253,5	1283,6	1313,7
Кобальт, мг	15,1	15,1	15,1
Йод, мг	17,1	17,1	17,2
Каротин, мг	852,6	867,9	883,3
Витамин Д, тыс. МЕ	19	19,4	19,8
Витамин Е, мг	756,2	757,7	760

В период исследований рацион коров состоял из традиционно используемых в хозяйстве кормов: сена разнотравного, силоса кукурузного, корнеплодов, комбикорма, жмыха подсолнечного (в контрольной группе), кормосмеси, в которой подсолнечный жмых на 50 % заменяли концентратом «Горлинка» (в 1 опытной группе), кормосмеси, где подсолнечный жмых был полностью заменен на кормовой концентрат «Горлинка» (во 2 опытной группе), патоки кормовой.

Суточные дачи кормов на 1 голову состояли из сена разнотравного – 7 кг; силоса кукурузного – 18 кг; корнеплодов – 7 кг; комбикорма – 5,1 кг; патоки – 1,7 кг; соли поваренной – 140 г; премикса для дойных коров ЗП60-1 – 120 г. Рационы коров контрольной и опытных групп различались наличием подсолнечного жмыха. Так, в контрольной группе он давался в полном объеме (1 кг в сутки), в 1-й опытной группе подсолнечный жмых был частично (на 50 %) заменен концентратом «Горлинка» (0,5 кг жмыха и 0,5 кг концентрата), а во 2-й опытной – был заменен полностью (1 кг концентрата).

Структура расходов кормов, потребленных опытными коровами за лактацию, была следующей: грубые корма – 17,5 %, сочные – 62,4 %, концентрированные – 15,2 %, прочие – 4,9 % (рисунок 4).

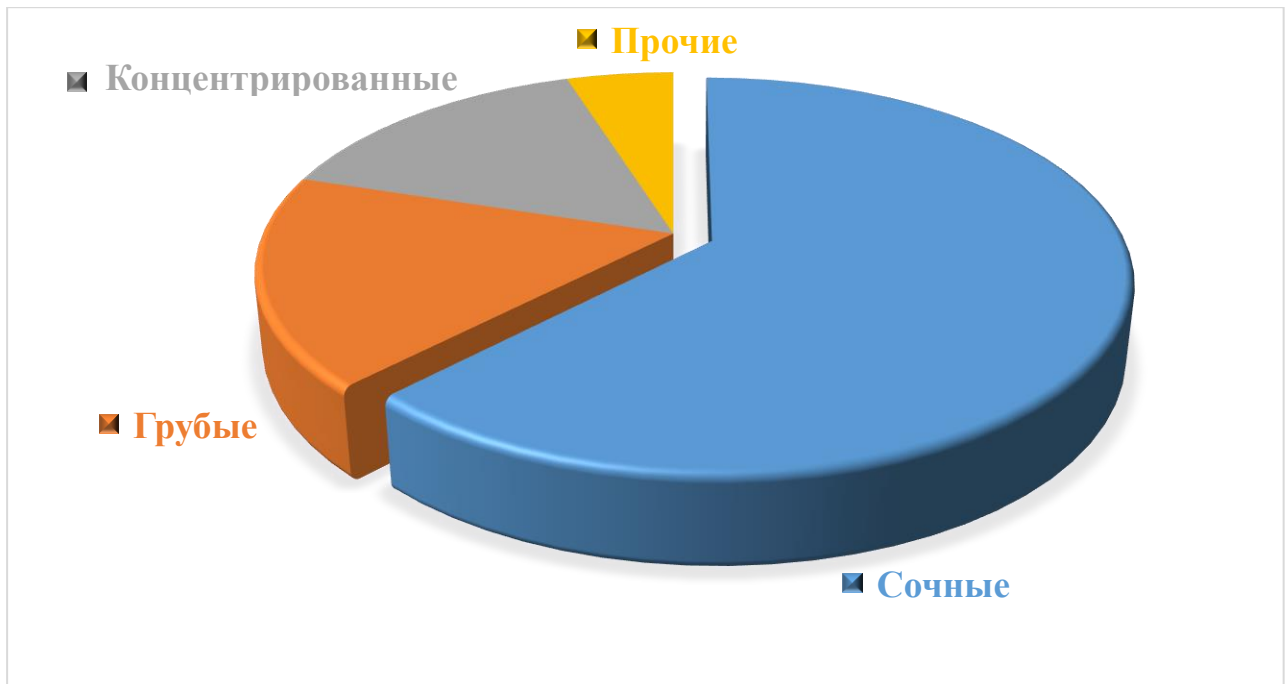


Рисунок 4 – Структура среднесуточного рациона

За счет использования различных кормосмесей на основе концентрата «Гор-линка» и подсолнечного жмыха в кормлении высокопродуктивных коров изменилась питательность рациона в целом. Процент сырого протеина от сухого вещества рациона был различным. Так, для сверстниц контроля он составил 12,33 %, для опытных групп – 14,11 % и 14,32 %, соответственно. Содержание в рационе переваримого протеина на 1 ЭКЕ было следующим: для контрольной группы – 96,1 г, для 1-й опытной – 96,05 г, а для 2-й опытной 96 г. Сахаро-протеиновое отношение исследуемых высокоудойных коров было оптимальным, практически одинаковым во всех группах, на уровне 0,98. Среднесуточные рационы всех групп соответствовали современным нормам кормления высокоудойных коров живой массой 600 кг с суточным удоем 26 кг молока при жирности молока 3,8-4 %.

3.3 Переваримость питательных веществ рационов и баланс веществ в организме животных

При проведении научно-хозяйственного опыта нами была изучена переваримость питательных веществ рационов подопытных высокоудойных коров. Исследование включало в себя физиологический опыт по определению баланса азота и минеральных веществ. Он был проведен на 9 подопытных коровах-аналогах.

Производимый ежедневно учет выпитой воды и съеденных животными кормов с установленным химическим составом позволил определить количество питательных веществ, употребленных и переваренных за сутки животными (таблица 6).

Таблица 6 – Среднесуточное потребление питательных веществ коровами, г/гол, г (в среднем на голову в сутки)

Показатель	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Сухое вещество	21637,4	21835,8	22006,7
Органическое вещество	13601,1	13618,5	13724,4
Сырой протеин	3275,5	3293,7	3310,9
Сырой жир	648,6	652,9	663,3
Сырая клетчатка	4488,8	4395,6	4336,4
БЭВ	5188,3	5276,3	5413,8

Анализ полученных результатов показал, что на всем протяжении научного исследования потребление кормов и питательных веществ в общей сложности у коров всех групп было одинаковым. Это говорит о том, что животные всех групп имели одинаковый уровень кормления.

Согласно полученным результатам, потребление основных питательных веществ рациона животными опытных групп было неодинаковым. Опыт по переваримости питательных веществ с учетом данных по калу позволили определить количество переваренных питательных веществ (таблица 7, рисунок 5).

Таблица 7 – Коэффициенты переваримости питательных веществ рациона коровами, % ($\bar{X} \pm m_x$)

Показатель	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Сухое вещество	69,93±1,23	71,80±1,41	71,88±1,86
Органическое вещество	71,26±1,76	73,03±1,41	73,23±1,97
Сырой протеин	66,23±1,43	67,66±0,95	67,97±1,21
Сырая клетчатка	57,42±1,24	59,43±1,86	59,90±2,76
Сырой жир	67,75±1,10	69,14±1,21	69,20±1,21
БЭВ	80,10±1,92	81,56±2,21	81,78±1,15

Использование концентрата «Горlinkка», в рационе способствовало более полному перевариванию питательных веществ, что отразилось на коэффициентах переваримости.

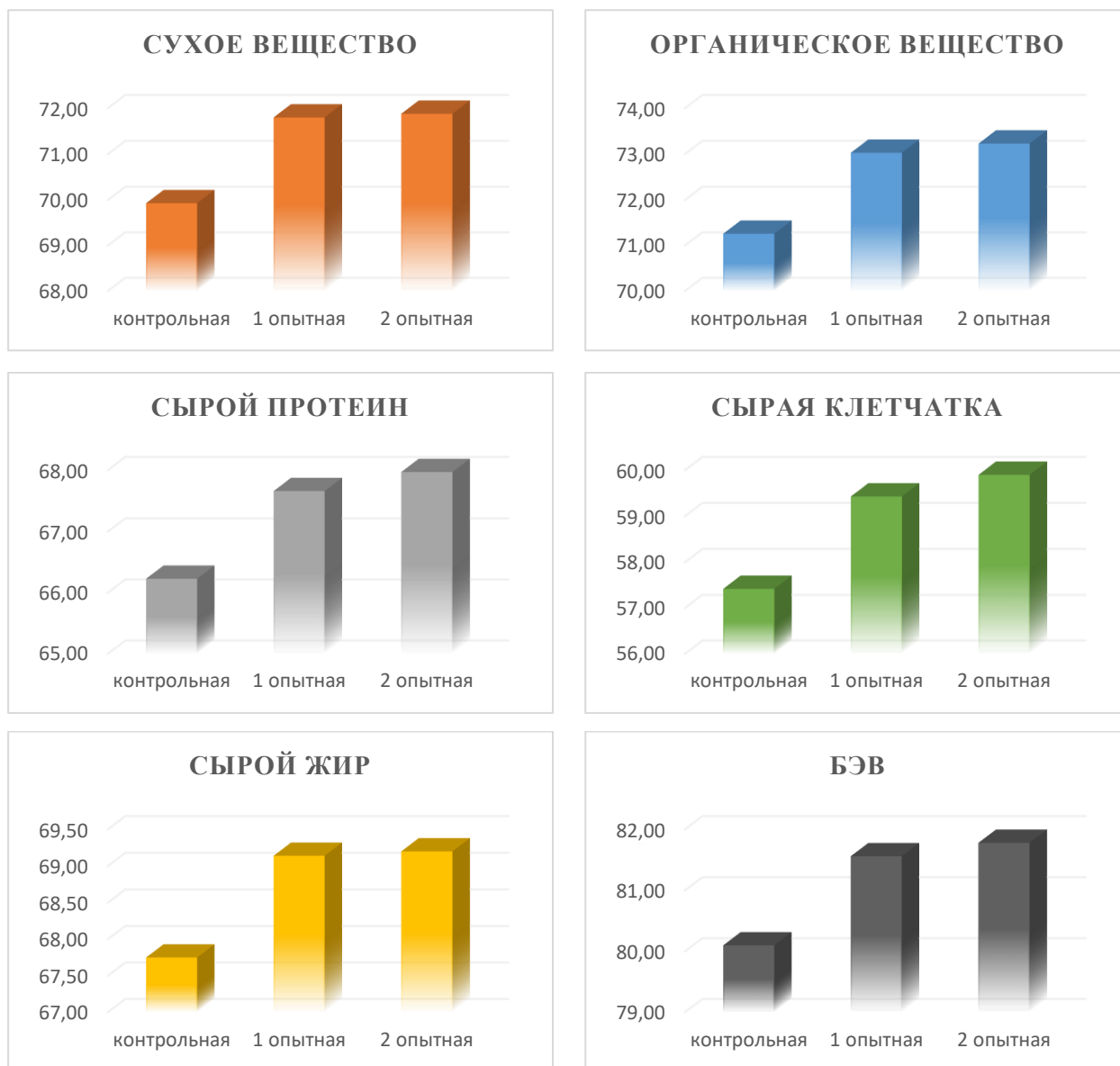


Рисунок 5 – Коэффициенты переваримости питательных веществ подопытными коровами

Ключевой особенностью баланса азота у высокопродуктивных коров является зависимость обмена азота в организме животного и обмена азота у его микробной популяции, находящейся в рубце [68].

Большая часть поступивших с кормом азотистых веществ пройдя в организме ряд превращений, в конце концов выделяются с мочой и калом. Азот, оставшийся в теле, используется на возобновление израсходованных в результате эндогенных превращений азотистых веществ, а также откладывается в организме или выделяется с молоком.

Для того, чтобы более полно исследовать эффективность использования протеина исследуемых кормов высокоудойными коровами, нами был изучен баланс азота в их организме. Следует отметить, что рационы подопытных животных различались по количеству поступающего азота с кормом, добавление в кормосмесь концентрата «Горlinkка» увеличило этот показатель в зависимости от процента ввода его в рацион.

На основании данных полученных в балансовом опыте и на основе химического состава кормов, их остатков, кала, мочи был исследован баланс азота, который также служит показателем использования протеина в организме животных (таблица 8, рисунок 6).

Таблица 8 – Использование азота подопытными коровами, г/гол ($\bar{X} \pm m_x$)

Показатель	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Принято с кормом	524,08±2,11	526,99±1,1	529,74±0,72*
Выделено:			
с калом	176,98±2,89	177,97±0,85	178,89±4,02
с мочой	202,31±3,01	192,67±2,38	192,46±4,00
с молоком	134,99±2,72	143,75±2,65	146,39±3,08*
Всего выделено	514,28±3,68	514,39±3,98	517,75±3,15
Переварено	347,10±3,98	349,03±2,55	350,85±4,18
Удержано в теле	9,8±0,68	12,6±1,15	12,0±1,17
Использовано на молоко, %:			
от принятого	25,76±0,15	27,28±0,11**	27,63±0,14***
от переваренного	38,89±0,14	41,19±0,18***	41,72±0,17***

Примечание: здесь и далее * $P > 0,95$, ** $P > 0,99$, *** $P > 0,999$

У коров опытных групп, с частичной и полной заменой подсолнечного жмыха на концентрат «Горlinkка», отмечалось более высокое переваривание азота. Наиболее высокий показатель переваримости азота установлен у животных, получавших с рационом концентрат «Горlinkка» с полной заменой подсолнечного жмыха. Превосходство над контролем по этому показателю составило 1,08 %. Переваривание азота у коров, получавших концентрат с частичной заменой подсолнечного жмыха, было выше в сравнении с аналогами из контрольной группы на 0,56 %.

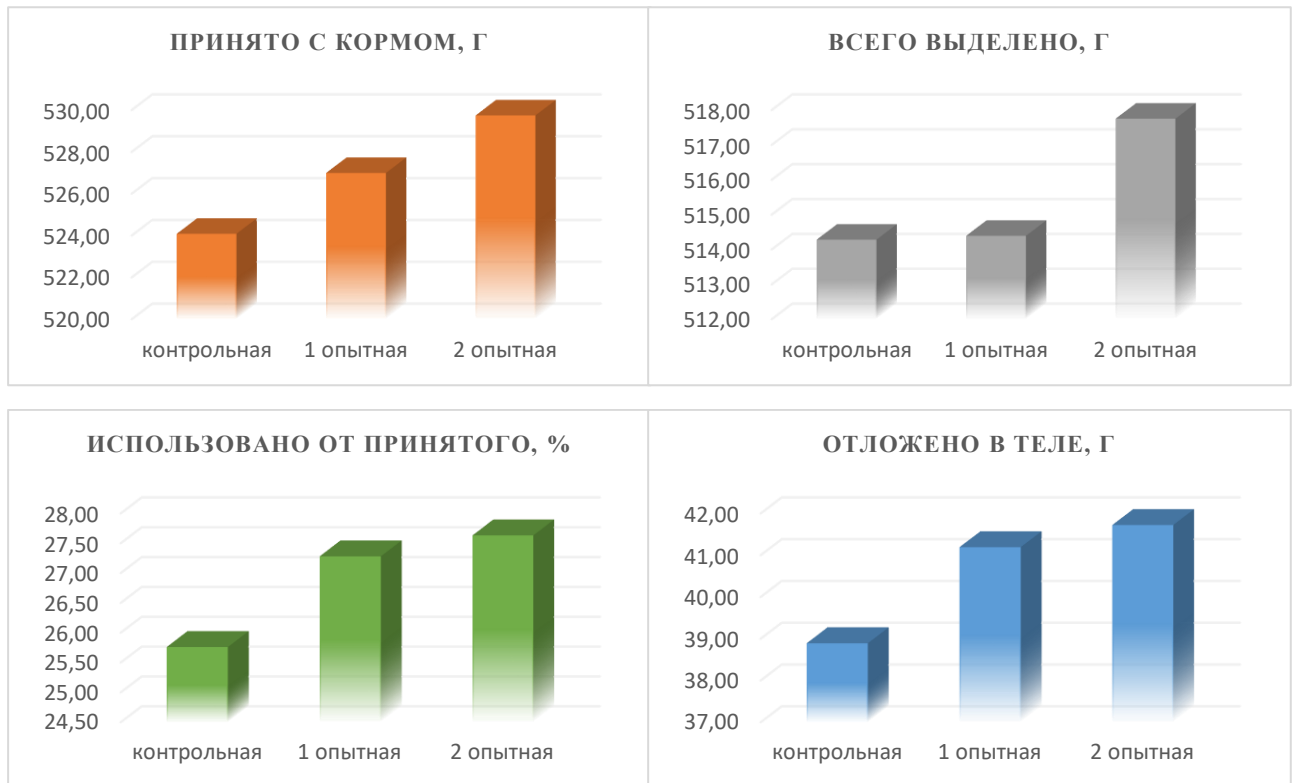


Рисунок 6 – Использование азота подопытными коровами

Анализ таблицы 3 показывает, что коровы разных групп потребляли неодинаковое количество азота. Так, аналоги 1 группы переварили азота на 0,56 %, 2 группы – на 1,08 % больше, чем сверстницы из контрольной группы. Поскольку удои коров первой и второй опытных групп были выше, чем в контрольной, то и выделение азота с молоком у них было более высоким. Так, в 1 и 2 опытных группах этот показатель был выше по сравнению с контрольной группой на 6,49 и 8,45 % соответственно.

Следует отметить, что во время проведения физиологического эксперимента все подопытные коровы имели положительный баланс азота: в контрольной группе он составил 9,8 г (наименьшее значение), во 2-й – 12,6 г (что на 28,57 % больше контроля), а в 2-й – 12,0 г (что на 22,45 % больше контроля).

Использование в рационах коров концентрата «Гор-linka» способствовало увеличению протеиновой питательности корма. Для синтеза белков молока подопытные коровы использовали на молоко больше азота. Так, сверстницы контроля уступили аналогам опытных групп на 1,52 и 1,87 % от принятого и на 2,30 % и 2,83 % – от переваренного.

Следовательно, использование в кормлении лактирующих коров концентрата «Горлинка» с полной и частичной заменой подсолнечного жмыха, оказало положительное влияние на обмен азота в их организме и способствовало увеличению коэффициента его использования. Более высокие показатели по перевариванию, отложению в теле, использованию, в том числе на молоко, установлены при скармливании коровам рационов с полной заменой подсолнечного жмыха концентратом «Горлинка».

В жизнедеятельности организма животных, их продуктивного и репродуктивного здоровья исключительно важную роль играют минеральные вещества. К основным нормируемым макроэлементам относятся кальций, фосфор, магний, натрий, калий и сера, а к микроэлементам — железо, медь, цинк, кобальт, марганец и йод. Потребность животных в макроэлементах выражается в граммах, потребность в микроэлементах — в миллиграммах.

Макро- и микроэлементы, поступающие в организм животных, используются для построения костяка, непосредственно участвуют в процессах пищеварения, регулируют осмотическое давление и поддерживают в организме кислотно-щелочное равновесие, создают благоприятные условия для нормального действия гормонов, ферментов, витаминов, но самое главное — участвуют в образовании продукции. Недостаток отдельных минеральных веществ, обмен которых зависит друг от друга, оказывает отрицательное влияние на рост, развитие и продуктивность сельскохозяйственных животных.

Из всех минеральных соединений организма животного до 75% приходится на долю таких макроэлементов, как кальций и фосфор [139]. Именно поэтому данные об использовании кальция и фосфора являются главными показателями, характеризующими обмен веществ в организме и обеспеченность минеральными веществами.

Для выявления влияния скармливания комбикормов с частичной и полной заменой подсолнечного жмыха на обмен кальция в организме был изучен его баланс у подопытных лактирующих коров (таблица 9, рисунок 7).

Таблица 9 – Использование кальция подопытными коровами, г/гол ($\bar{X} \pm m_x$)

Показатель	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Принято с кормом	136,00±0,17	136,80±0,17*	137,60±0,15**
Выделено: с калом	93,35±0,49	91,37±0,32*	90,62±0,33**
с мочой	3,53±0,1	3,34±0,09	3,36±0,01
с молоком	33,95±0,17	35,83±0,59*	39,17±0,72**
Удержано в теле	5,17±0,21	6,26±0,42	4,45±0,62
Использовано на молоко от принятого, %	24,96±0,48	26,19±0,35	28,47±0,28**
Использовано всего от принятого, %	28,76±0,64	30,77±0,36*	31,70±0,31*

Потребление кальция во всех группах было различным: наименьшим оно было у животных контрольной группы (136,0 г), в то время, как опытные аналоги получили его в составе рациона на 0,8 и 1,6 г больше. Коровы контрольной группы выделили с молоком 33,95 г кальция, что оказалось меньше, чем в 1-й опытной, на 5,54 % и 2-й – на 15,38 %.

Так же, как и баланс азота, баланс кальция во всех опытных группах был положительным, однако разница опытных групп над контролем составила в большую сторону в 1 опытной группе на 21,08 % и в меньшую сторону во 2 опытной группе на 16,18 %.

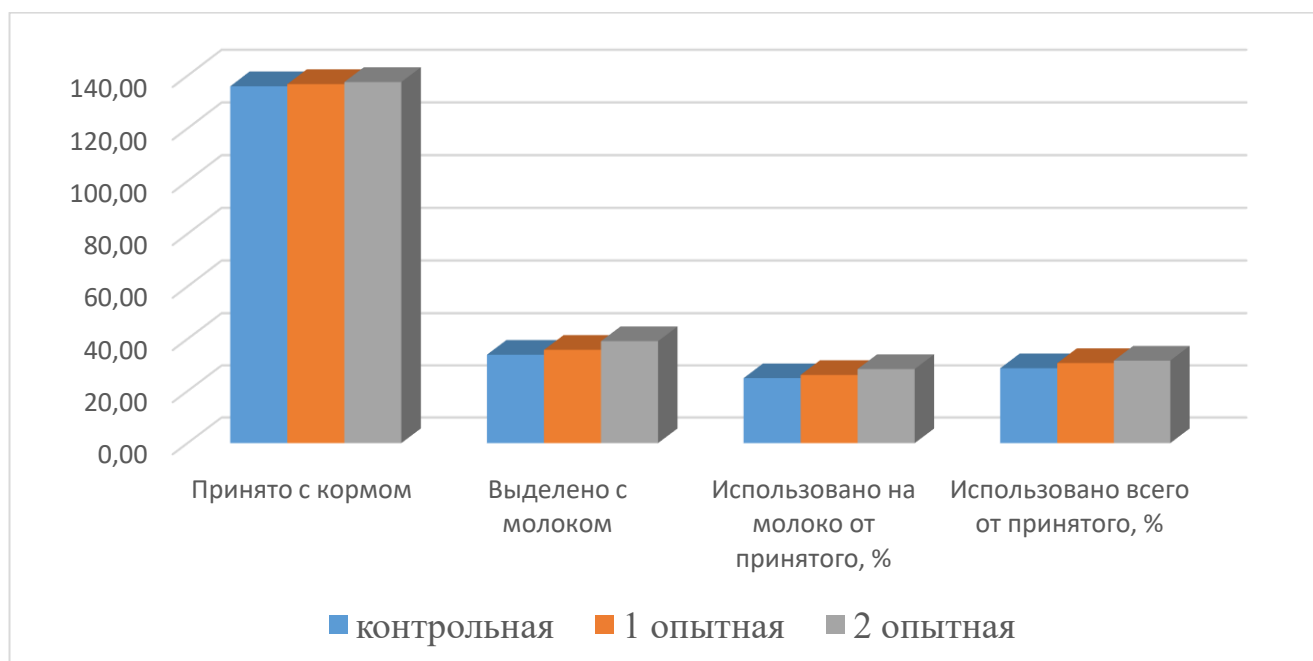


Рисунок 7 – Использование кальция подопытными коровами

Из-за разного количества, принятого с кормами и выделенного кальция, а также отложенного в организме его использование от принятого составило 24,96 % в контрольной группе, 26,19 % и 28,47 % в опытных группах. При этом на молоко было использовано этого макроэлемента от принятого 28,76 % (контрольная), 30,77 % и 31,70 % в опытных группах.

Таким образом, все коровы были обеспечены кальцием, только коровы опытных групп его использовали лучше, в отличие от аналогов контрольной группы.

Наряду с азотом и кальцием в балансовом опыте был рассмотрен обмен фосфора в организме дойных коров контрольной и опытных групп. Следует отметить, что по использованию фосфора коровами подопытных групп наблюдалась аналогичная закономерность (таблица 10, рисунок 8).

Таблица 10 – Использование фосфора подопытными коровами, г/гол ($\bar{X} \pm m_x$)

Показатель	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Принято с кормом	97,40±0,28	98,40±0,18*	99,40±0,17**
Выделено: с калом	66,61±0,35	65,37±0,21*	65,51±0,28
с мочой	3,16±0,10	3,12±0,10	3,12±0,12
с молоком	25,34±0,28	27,56±0,25**	28,57±0,31**
Удержано в теле	2,29±0,19	2,35±0,26	2,20±0,25
Использовано на молоко от принятого, %	19,52±0,35	20,95±0,52	21,60±0,37*
Использовано всего от принятого, %	18,37±0,31	30,40±0,32***	30,96±0,28***

Уровень потребления фосфора был в пределах 97,4 – 99,4 г. При этом больше фосфора потребили животные опытных групп разница с аналогами контрольной группы была 1 г (на 1,03 % выше) и 2 г (на 2,05 % выше).

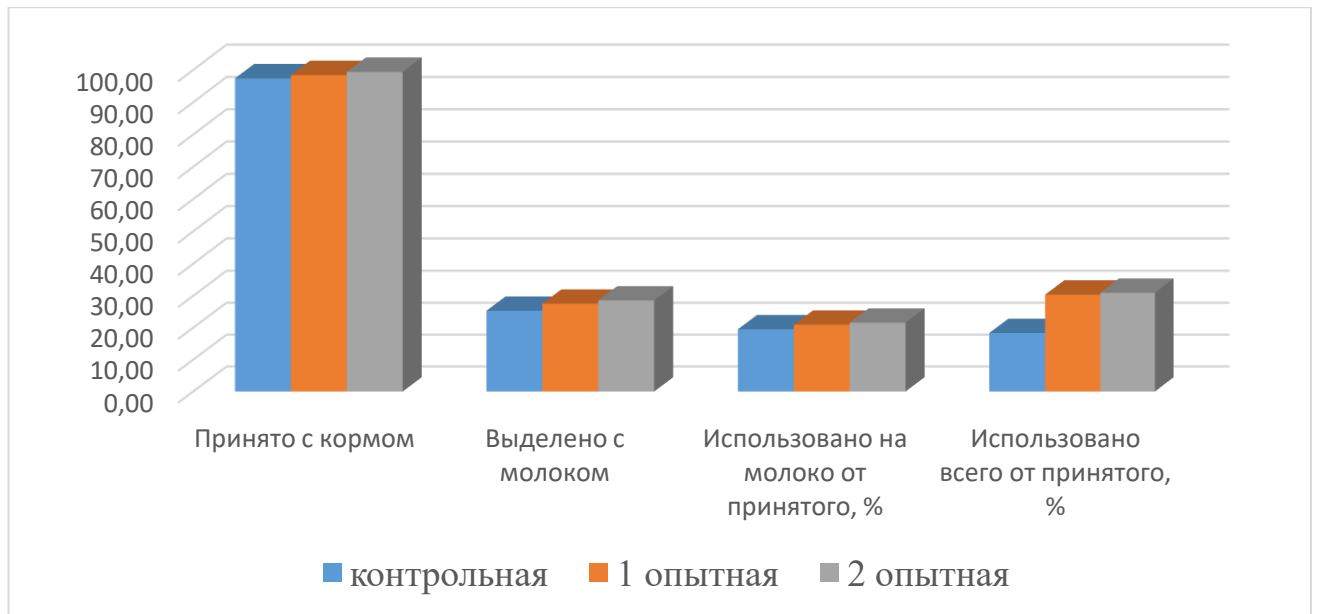


Рисунок 8 – Использование фосфора подопытными коровами

С молоком животные контрольной группы выделили 25,34 г фосфора, что меньше аналогичного показателя 1-й опытной группы на 8,76 %, а 2-й – на 12,75 %. Баланс фосфора во всех группах также был положительным. В контрольной группе он составил 2,29 г, что оказалось меньше, чем в 1-й опытной, на 2,62 % и больше, чем во 2-й опытной, на 4,09 %. При этом на синтез молока фосфора использовалось больше в опытных группах по сравнению с контролем: от принятого на 1,43 % и 2,08 %, а от переваренного на 12,03 % и 12,59 % по сравнению с контролем.

Можно отметить, что введение в рацион концентрата «Горlinka» повышает использование кальция и фосфора в организме опытных животных.

3.4 Исследование содержимого рубца подопытных коров

Многообразие сложных биохимических процессов, протекающих в преджелудках жвачных, связано с жизнедеятельностью микроорганизмов, составляющих экосистему и выполняющих жизненно необходимую функцию в питании животных. В частности, инфузории являются поставщиками высокоценного белка, углеводов и липидов для организма хозяина, которые используются как питательные вещества на 100% [61].

Ключевой особенностью 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 [68].

В целях изучения процессов пищеварения в конце балансового опыта у коров брали рубцовое содержимое через три часа после кормления. Показатели рубцовой жидкости приведены в таблицы 11.

Таблица 11 – Метаболические процессы в рубце коров ($\bar{X} \pm m_x$)

Показатель	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
pH	6,93±0,09	7,08±0,11	7,10±0,07
Аммиак, мг/%	7,84±0,06	7,44±0,09*	7,42±0,07**
ЛЖК, ммоль/л	8,23±0,37	8,48±0,23	8,52±0,31
Амилаза, мг/%	1,34±0,19	1,44±0,28	1,47±0,31
Общее количество микроорганизмов, млрд/мл	9,90±0,35	10,86±0,87	10,91±0,94
Число инфузорий, тыс/мл	384,62±21,16	405,23±18,31	405,76±16,02
Амилолитическая активность, Е/мл	28,97±1,67	33,22±2,03	33,36±2,12
Целлюлозолитическая активность, %	8,57±0,42	10,55±0,58*	10,70±0,67*

Одним из показателей в кормлении крупного рогатого скота является кислотность рубцового содержимого. Оптимальное значение кислотности содержимого рубца у коров составляет 6,5-7,3. Данные, полученные при исследовании рубцового содержимого подопытных коров, показали, что кислотности рубцовой жидкости всех животных находились на оптимальном уровне. Так, у коров контрольной группы этот показатель был на уровне 6,93, у 1-й опытной группы – 7,08, а у 2-й опытной группы – 7,10. Данные показатели показывают на нормальную реакцию рубцовой жидкости и развитие микрофлоры в рубце.

В преджелудках жвачных встречается до 120 видов инфузорий и бактерий, а их количество в 1 мл рубцовой жидкости варьирует от 20000 до 2000000 особей. Многие бактерии рубца являются строгими анаэробами, кроме того, значительная часть микроорганизмов рубца представлена некультивируемыми видами в искус-

ственной среде, однако активными в процессах рубцовой ферментации. Исследования рубцового содержимого подопытных коров показали, что количество микроорганизмов в 1 мл содержимого рубца у животных контрольной группы составило 9,9 млрд, а в остальных группах больше: на 9,70 % в 1-й опытной и на 10,20 % во 2-й опытной. Количество инфузорий также было больше в рубце у животных опытных групп, соответственно на 5,36 % и 5,50 %, что говорит о том, что течение ферментативных процессов проходит лучше у коров, в рационе которых использовался концентрат «Горлинка».

У всех подопытных животных после кормления показатели концентрации аммиака были в норме, на уровне 7,15-7,54 мг/%. Меньшая концентрация аммиака показывает на эффективное использование протеина рубцовой микрофлоры, что мы и получили при кормлении животных в 1-й и 2-й группах.

Из данных таблицы видно, что содержание ЛЖК в рубцовой жидкости коров всех групп соответствует норме. Однако наблюдается увеличение общего количества ЛЖК в рубцовой жидкости на 3,04 % у коров 1-й опытной группы и на 3,52 % – у 2-й. Условия в рубце животных опытных групп были оптимальными для усвоения и переваривания питательных веществ рациона.

3.5 Морфологические и биохимические показатели крови коров

Кровь является той средой, через которую каждая клетка организма получает все необходимые элементы жизнедеятельности. Также, с помощью крови происходит удаление из органов и клеток ненужных продуктов обмена веществ для их экскреции (выведения) из организма. Недостаток или избыток питательных веществ нарушает обменные процессы в тканях и органах, что сказывается на химическом составе крови. Именно поэтому, чтобы определить физиологическое состояние организма, в первую очередь смотрят на биохимические и морфологические показатели крови, которые свидетельствует о нормальных или патологических процессах [2].

Интерес к биохимическим и гематологическим исследованиям определялся той ролью, которую играет кровь во всех физиологических функциях животного организма. Чем больше будет изменен обмен веществ в организме, тем сильнее и глубже будут изменения крови. Так как даже незначительные изменения в деятельности органов и системах организма непременно влекут те или иные изменения в крови, нами наблюдались морфологические и биохимические показатели крови высокопродуктивных коров при скармливании в составе рациона комбикормов с частичной и полной заменой подсолнечного жмыха концентратом «Горлинка».

Биохимические показатели у взрослых коров зависят от лактационной деятельности, состояния репродуктивных органов, кормления и эпизоотологического фактора.

Рассматривая полученные данные (таблица 12), можно отметить достаточно благополучную картину биохимического состава крови коров. В целом содержание изученных компонентов в сыворотке крови соответствует физиологическим нормам.

Таблица 12 – Морфологические показатели крови ($\bar{X} \pm m_x$)

Показатель	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Эритроциты, $10^{12}/л$	$5,86 \pm 0,26$	$6,13 \pm 0,23$	$6,19 \pm 0,18$
Лейкоциты, $10^9/л$	$8,29 \pm 0,26$	$8,31 \pm 0,22$	$8,33 \pm 0,25$
Гемоглобин, г/л	$106,15 \pm 1,88$	$109,10 \pm 3,01$	$115,23 \pm 0,85^{***}$

Содержание эритроцитов и гемоглобина было выше у коров, в рационе которых был полностью заменен подсолнечный жмых на концентрат «Горлинка» (рисунки 9)

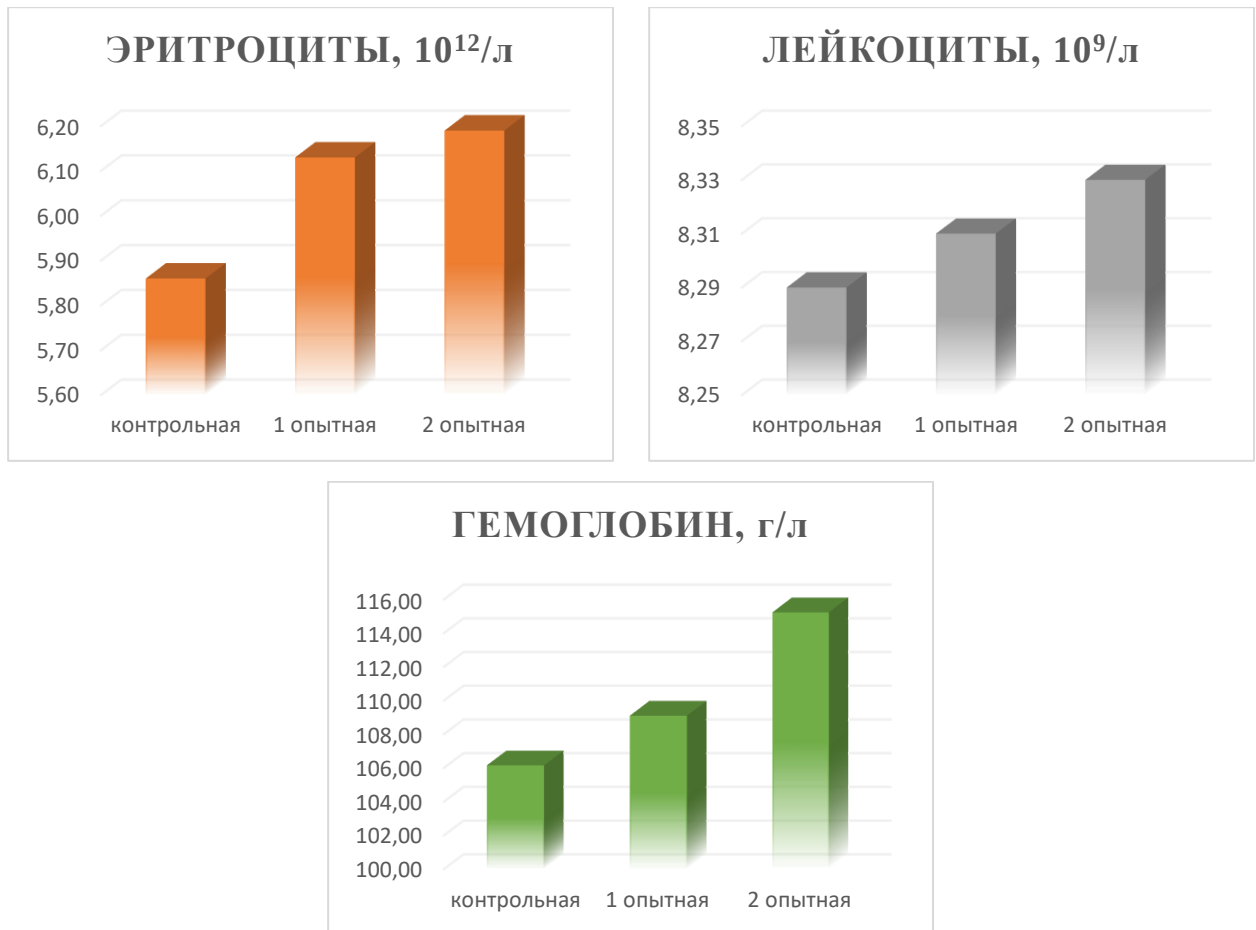


Рисунок 9 – Морфологические показатели крови дойных коров

Более высокое содержание эритроцитов и гемоглобина выявлено у коров, рационы которых включали концентрат «Горlinkка». Количество форменных элементов в крови контрольной группы составило: эритроцитов $5,86 \times 10^{12}/л$, в 1 и 2 группах, соответственно, на 4,6 % и 5,6 % выше; различия по содержанию лейкоцитов в крови подопытных коров были менее значительными в контрольной группе – $8,29 \times 10^9/л$, в опытных группах выше на 0,24 % и 0,48 %. В опытных группах содержание гемоглобина превосходило контроль в 1-й группе на 2,78 %, во 2-й – на 8,55 %. Следует отметить, что более высокое содержание эритроцитов и гемоглобина в крови лактирующих коров опытных групп свидетельствует о более интенсивном обмене веществ в их организме.

По содержанию в крови общего белка, его белковых фракций, иммуноглобулинов, небелкового (остаточного) азота можно судить о белковом обмене организма. Белки крови делятся на две группы – альбумины и глобулины. Альбумины создают в организме онкотическое давление, участвуют в транспорте питательных

веществ, жирных кислот, пигментов желчи. Глобулины выполняют, главным образом, защитную функцию в организме [1]. Белковые фракции представляют собой количественное соотношение фракций общего белка сыворотки крови: альбуминов, α -1-глобулинов, α -2-глобулинов, β -глобулинов и γ -глобулинов [68].

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 [17, 226].

Полноценность протеинового питания животных оценивается по содержанию в сыворотке крови общего белка, альбуминов и глобулинов. Во всех группах наблюдается норма содержания общего белка, это говорит о сбалансированном рационе у исследуемых групп коров. Уровень общего белка в сыворотке крови коров колеблется 76,41 – 82,54 г/л (норма 72,0 – 86,0 г/л). Сравнивая содержание общего белка в сыворотке крови животных по группам, видно, что в опытных группах показатель выше, чем в контрольной группе, соответственно, на 3,74 г/л (4,9 %; $P>0,99$) и 6,13 г/л (8,0 %; $P>0,999$) (таблица 13, рисунок 10).

Таблица 13 – Содержание общего белка и его фракций в сыворотки крови ($\bar{X} \pm m_x$)

Показатель	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Общий белок, г/л	76,41 $\pm$ 0,23	80,15 $\pm$ 0,28***	82,54 $\pm$ 0,30***
Альбумины, г/л	39,66 $\pm$ 0,30	40,44 $\pm$ 0,22*	40,89 $\pm$ 0,40*
% к общему белку	51,90 $\pm$ 0,95	50,45 $\pm$ 0,83	49,54 $\pm$ 1,07
Глобулины, г/л	36,75 $\pm$ 0,33	39,72 $\pm$ 0,31***	41,65 $\pm$ 0,43***
% к общему белку	48,10 $\pm$ 0,94	49,55 $\pm$ 0,87	50,46 $\pm$ 0,89

Содержание альбуминов в сыворотке крови у всех животных составило 39,66 – 40,89 г/л (норма 26,0 – 43,0 г/л). Причем содержание альбуминов у животных 2-й опытной группы увеличилось на 1,90 % и 1-й опытной группы - на 3,10 %.

Наиболее желательное соотношение альбуминов к общему белку отмечено у коров 1-й и 2-й опытных групп (50,45 % и 49,54 %) по сравнению с контролем.

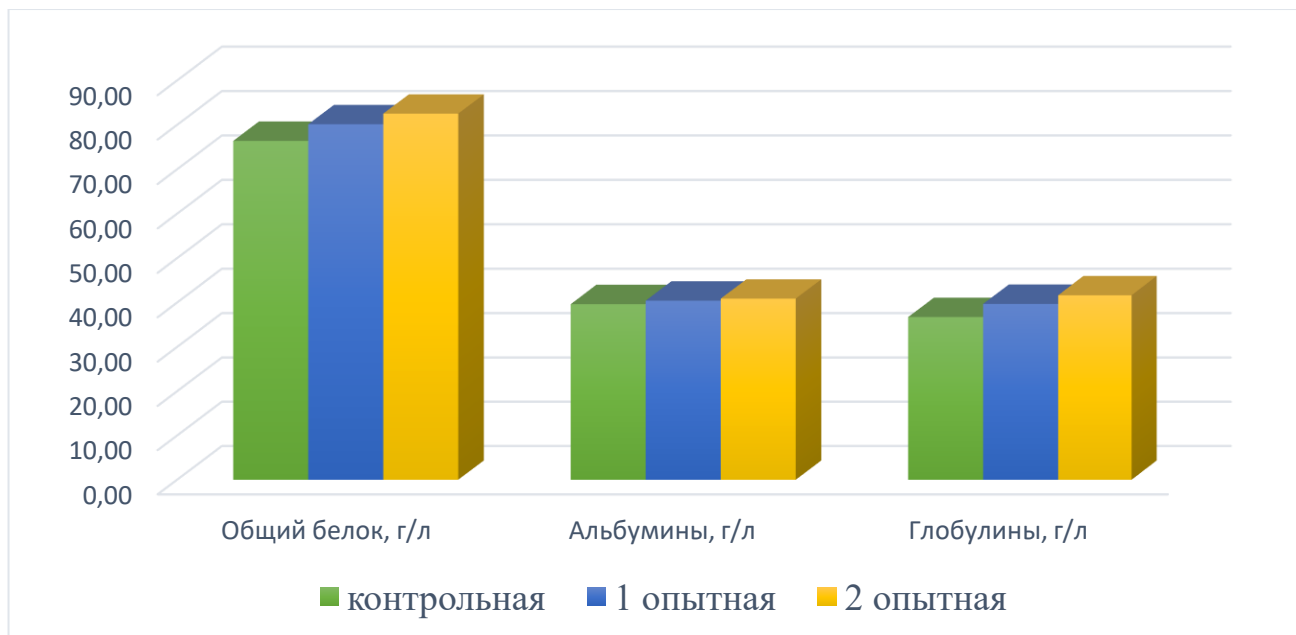


Рисунок 10 – Белковый состав крови у подопытных коров

Рассматривая полученные данные, можно отметить достаточно благополучную картину биохимического состава крови коров. В целом содержание изученных компонентов в сыворотке крови, соответствует физиологическим нормам (таблица 14).

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

Показатель	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Глюкоза, моль/л	3,54±0,06	3,75±0,07*	3,93±0,09**
Кальций, ммоль/л	2,40±0,03	2,56±0,05*	2,59±0,06*
Фосфор, ммоль/л	1,59±0,06	1,68±0,10	1,75±0,06

По содержанию глюкозы животные опытных групп превосходили своих аналогов из контрольной на 5,86 % и 11,18 %. Для оценки сбалансированности минерального питания коров определяют содержание общего кальция и неорганического фосфора в сыворотке крови. По содержанию кальция в сыворотке крови имеются незначительные колебания от 2,4 – 2,59 ммоль/л (норма 2,5–3,11 ммоль/л). Уровень фосфора колеблется от 1,59 – 1,75 ммоль/л (норма 1,45–2,10 ммоль/л).

Причем, показатели кальция в крови были выше у животных, в рационе которых были кормосмеси с частичной и полной заменой подсолнечного жмыха на концентрат «Горлинка» по сравнению с аналогами контрольной группы 7,79 % (1-й группе) и 6,49 % (2-й группе). С увеличением в рационе кормового концентрата «Горлинка» (2-й опытной группы) наблюдается снижение фосфора в крови коров контрольной группы на 9,8 %, 1-й опытной - на 5,88 %.

Таким образом, скармливание коровам концентрата «Горлинка» с полным и частичным замещением подсолнечного жмыха не оказало отрицательного влияния на состояние их здоровья и способствовало оптимизации обмена веществ в их организме.

3.6 Молочная продуктивность коров

Продуктивность коров зависит от многих факторов, превалирующими из которых является кормление. Набор кормов и постоянство рациона определяет количество и качество молока.

Для интенсификации молочного производства должны приниматься во внимание многие факторы, способствующие уменьшению, или наоборот, увеличению в молоке общего количества сухого вещества, в особенности молочного жира и белка [119]. Основными критериями, позволяющими оценить эффективность действия кормов и кормовых добавок, является молочная продуктивность и химический состав молока.

В связи с этим, в подготовительном периоде опыта была выполнена контрольная дойка, в ходе которой были получены результаты, удостоверявшие аналогичность животных в группах. Так, в подготовительном периоде научно-хозяйственного эксперимента по среднесуточному удою и жирности молока сверстницы всех групп имели практически одинаковые показатели.

По данным учетного периода научно-хозяйственного опыта, животные сравниваемых групп, нужно отметить, что использование в рационах концентрата

«Горлинка» с полной или частичной заменой подсолнечного жмыха в рационе оказало положительное влияние на молочную продуктивность, что связано с увеличением обмена веществ (таблица 15).

Таблица 15 – Молочная продуктивность коров и качество молока ($\bar{X} \pm m_x$)

Показатель	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Среднесуточный удой, кг	26,12±1,69	27,56±1,78	27,98±1,73
Массовая доля жира в молоке, %	3,61±0,13	3,61±0,13	3,61±0,13
Массовая доля белка в молоке, %	3,23±0,03	3,26±0,03	3,27±0,04

Исследования показали, что коровы, получавшие кормосмесь, в составе которой был концентрат «Горлинка», эффективнее использовали питательные вещества рациона на образование молока и его секрецию. Полученные данные, свидетельствуют, что самый низкий среднесуточный удой установлен у коров контрольной группы, а самый высокий – у животных 2-й опытной, в составе рациона которых был полностью заменен подсолнечный жмых концентратом «Горлинка». Так, данный показатель был выше у аналогов из 1-й опытной группы, по сравнению с контролем, на 1,44 кг, или 5,51 %. Средний суточный удой контрольной, также, оказался ниже, чем у коров 2-й опытной группы на 1,86 кг, или 7,12 %. Разница между животными 1-й и 2-й опытных групп составила 0,42 кг, или 1,52 %. Стоит отметить, что разница показателей опытных групп оказалась статистически незначительной.

Оптимизация и полноценность питания молочных коров за счет подбора кормов и их ингредиентов в рационе, является основным условием увеличения их молочной продуктивности и улучшения качества молока.

Наиболее объективной оценкой, которая характеризует эффективность продуктивного использования животных на протяжении всей лактации, являются месячные удои (таблица 16).

Таблица 16 – Динамика месячных удоев за главный период опыта, кг

Группа	Месяц лактации					
	II	III	IV	V	VI	VII
контрольная	884,0±9,5	1000,3±10,9	860,4±10,1	761,6±8,9	695,3±7,5	500,4±8,0
1 опытная	932,4±9,2	1053,9±10,3	908,0±9,7	800,3±9,0	737,0±8,2	528,4±8,4
2 опытная	949,0±9,1	1071,6±9,6	921,6±9,2	815,0±8,4	743,5±7,8	535,3±8,8

Исходя из данных показателей, можно сказать, что месячные удои у коров разных групп имели различия, определенное влияние на которые оказало скормливание в составе рационов концентрата «Горlinkка». У животных всех опытных групп отмечалось увеличение суточного удоя вплоть до третьего месяца лактации. В течение двух месяцев наблюдалось повышение удоев до 10–15%, а затем начинался спад.

При анализе межгрупповых различий наибольшие разницы по месячным удоям между аналогами контрольной и опытных групп отмечалась в течение трех первых месяцев учетного (главного) периода научно-хозяйственного опыта. Стоит отметить, что расхождение показателей постепенно уменьшалось, сойдя к минимуму на 6-7 месяце лактации (рисунок 11).

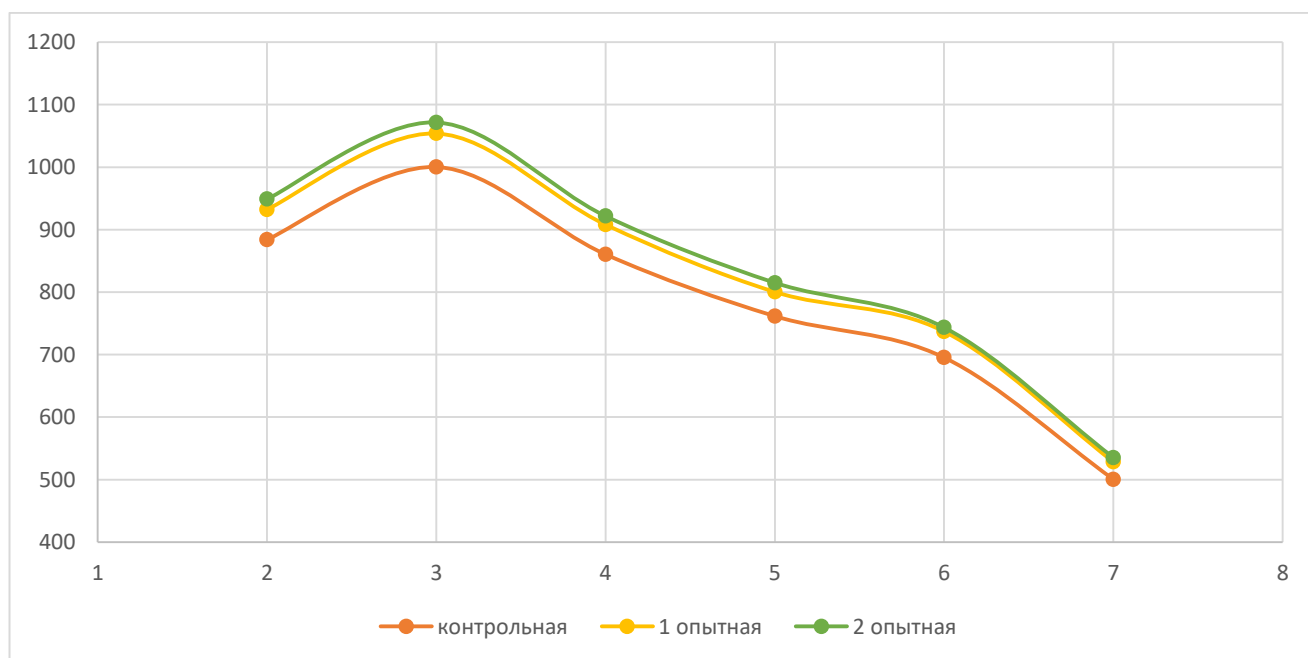


Рисунок 11 – Динамика среднесуточных удоев по месяцам лактации, кг

В ходе исследований были изучены показатели химического состава и некоторых физико-химических свойств молока подопытных коров.

При оценке качества обычно используется относительный показатель жирномолочности, измеряемый в процентах. Этот критерий существенно выше у животных низкопродуктивных – мясных и смешанных пород. Общая жирность - абсолютный показатель и измеряет общее содержание жира в кг. И рекорд по этому критерию принадлежит голштинскому скоту – более тонны жира получено за лактацию от коровы. Жирность молока, также, как удои или мясная продуктивность, находится в сильной генетической зависимости [70].

По жирности молока изменений у животных в контрольной и опытных группах не наблюдалось, от части потому, что этот признак генетически устойчив. А вот по содержанию белка в молоке дойных коров разница была следующая – в пользу животных 1 и 2 опытных групп составила 0,03 % и 0,04 %, соответственно (таблица 17).

Таблица 17 – Качественные показатели молока ($\bar{X} \pm m_x$)

Показатель	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Среднесуточный удой, кг	26,12±1,69	27,56±1,78	27,98±1,73
Массовая доля жира, %	3,61±0,13	3,61±0,13	3,61±0,13
Массовая доля белка, %	3,23±0,03	3,26±0,03	3,27±0,04
Сухое вещество, %	12,99±0,22	13,03±0,25	13,08±0,25
СОМО, %	9,38±0,08	9,42±0,06	9,47±0,06
Лактоза, %	5,38±0,10	5,39±0,10	5,42±0,09
Зола, %	0,77±0,01	0,77±0,01	0,78±0,01
Кальций, %	0,13±0,001	0,13±0,002	0,14±0,001***
Фосфор, %	0,097±0,001	0,100±0,001*	0,102±0,001**
Плотность, А°	30,26±0,42	30,47±0,44	30,68±0,40
Кислотность, °Т	17,68±0,051	17,68±0,06	17,68±0,072

Сухое вещество – комплекс составляющих молоко веществ, за исключением жидкой части – воды. Сухой остаток содержит все химические составные части молока (жир, белки, молочный сахар, минеральные вещества, витамины, ферменты и др.). По данному показателю делают вывод о пищевой ценности молока, его питательности для потребителя, расходе при производстве молочных продуктов. Хотя, молоко от всех коров нашего опыта характеризовалось высокой пищевой

ценностью, по этому показателю коровы опытных групп превосходили аналогов из контрольной.

Увеличение сухого вещества в молоке коров опытных групп, получавших в составе рациона кормовой белоксодержащий концентрат «Горлинка», обусловлено большим потреблением питательных веществ животными с кормом, лучшим их усвоением и использованием на продуцирование молока.

Наибольшее содержание сухого вещества наблюдалось в молоке коров 2-й опытной группы, получавших в составе рациона кормовой концентрат «Горлинка» с полным исключением подсолнечного жмыха. Так, в молоке коров 1-й и 2-й опытных групп было на 0,30 % и 0,69 % больше, чем в молоке аналогов контрольной группы.

Следующий изучаемый нами показатель – сухой обезжиренный молочный остаток (СОМО). Он отражает натуральность и полноценность сырья и является разницей между сухим веществом и молочным жиром.

Количество СОМО характеризует биологическую полноценность молок. Исследования показали, что наибольшее значение массовой доли СОМО наблюдалось в молоке коров опытных групп. Разница по данному показателю между животными контрольной группы и опытных групп составляла 0,43–0,96% в пользу последних.

В молоке коров значительную долю занимает молочный сахар (лактоза), являющийся источником энергии. Также, лактоза является единственным углеводом молока, который служит исходным веществом при молочнокислом брожении в процессе производства кисломолочных продуктов, влияет на вкус и цвет продуктов его переработки.

В результате проведенных исследований установлено, что наибольшее содержание молочного сахара отмечено в молоке коров опытных групп. Преимущество животных 1 опытной группы по величине изучаемого показателя над сверстницами контрольной группы составляло 0,19%, 2 опытной – 0,74%.

Титруемая кислотность молока зависит от многих факторов, таких, как кормовой, порода, период лактации, состояния здоровья. Она является критерием свежести молока, тем не менее, может изменяться в зависимости от состояния обмена веществ в организме животного.

Известно, что плотность молока зависит от химического состава, а так как химический состав непостоянен, то и плотность его колеблется в пределах его значений.

Следует отметить, что плотность молока в различных группах практически не различалась и находилась в пределах нормы – 30,26 – 30,68 А°. Средняя кислотность молока по всем группам была одинаковой и составила 17,68 °Т, при норме в пределах 15 – 19 °Т.

Повышение удоя за главный период опыта произошло в опытных группах. Так, в 1-й опытной группе, где подсолнечный жмых был замещен концентратом «Горalinka» всего на 50%, повышение удоя за главный период опыта составило 5,49 %, или 258 кг, во 2-й опытной, где полностью был заменен подсолнечный жмых кормовым концентратом «Горalinka», – на 7,10 %, или 334 кг. Удой в пересчете на базисную жирность за главный период опыта в контрольной группе составил 4993 кг, в опытных на 273 кг и 355 кг, соответственно (таблица 18).

Таблица 18 – Молочная продуктивность ($\bar{X} \pm m_x$)

Показатель	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Удой за главный период опыта, кг	4702±104,7	4960±129,1	5036±134,2
Удой в пересчете на базисную жирность, кг	4993±127,8	5266±146,1	5348±154,7
Среднесуточный удой, кг	26,12±1,69	27,56±1,78	27,98±1,73
Массовая доля жира, %	3,61±0,13	3,61±0,13	3,61±0,13
Содержание молочного жира, кг	169,74±5,64	179,06±5,12	181,80±6,33
Массовая доля белка, %	3,23±0,03	3,26±0,03	3,27±0,04
Содержание молочного белка, кг	161,27±4,26	171,70±4,82	174,88±5,03*

По количеству полученного молочного жира за главный период опыта превосходили животные в опытных группах, в 1-й опытной на 5,49 %, или 9,32 кг, во 2-й опытной – на 7,10 %, или 12,06 кг.

Опытные группы имели лучшие показатели содержания белка в молоке. По количеству полученного молочного белка за период лактации контрольная группа уступила опытному, соответственно, на 10,43 кг и 13,61 кг.

Затраты кормов на производство молока у коров всех групп были разными. При этом за период опыта расход кормовых единиц на 1 кг натурального молока в контрольной группе коров составил 0,83 ЭКЕ, 1 опытной - 0,79 ЭКЕ и 2 опытной группе – 0,78 ЭКЕ (таблица 19).

Таблица 19 – Затраты кормов на производство молока (в среднем на 1 животное)

Показатель	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Затрачено за главный период опыта: ЭКЕ	3888,7	3906,2	3924,1
переваримого протеина, г	390492	401130	405072
Валовый удой за главный период опыта, кг	4702	4960	5036
Затраты энергетических кормовых единиц на 1 кг	0,83	0,79	0,78
Затраты переваримого протеина на 1 кг, г	83,05	80,87	80,44

Из данных таблицы 19 следует, что в контрольной группе затраты энергетических кормовых единиц на 1 кг натурального молока за весь период опыта составил 0,83, что было выше аналогичных показателей 1-й и 2- опытных групп на 0,04 кг (5,0 %) и 0,05 кг (6,4 %), соответственно. Аналогичная ситуация наблюдалась и по затратам переваримого протеина на 1 кг натурального молока, показатели коров из опытных групп была ниже на 2,18 г (2,7 %) и 2,61 г (3,2 %), чем у аналогов контроля.

Следовательно, использование в кормлении лактирующих коров концентрата «Горлинка» с полной и частичной заменой подсолнечного жмыха, способствует увеличению молочной продуктивности животных и улучшению качества молока.

3.7 Аминокислотный состав молока

Нами было установлено различие и в аминокислотном составе молока подопытных коров, при этом во всех группах отмечалось высокое содержание таких лимитирующих аминокислот, как лейцин (0,309-0,311 %), лизин (0,265-0,280 %), валин (0,194-0,197 %). Содержание оставшихся критических аминокислот было в диапазоне 0,085 – 0,165 % (таблица 20).

Таблица 20 – Содержание аминокислот в молоке в % ($\bar{X} \pm m_x$)

Показатель	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Общее содержание белка	3,23±0,03	3,26±0,03	3,27±0,04
Лизин	0,265±0,009	0,278±0,006	0,280±0,008
Гистидин	0,104±0,003	0,105±0,002	0,106±0,003
Аргинин	0,145±0,005	0,145±0,001	0,145±0,003
Валин	0,194±0,007	0,197±0,009	0,197±0,003
Метионин	0,085±0,007	0,087±0,009	0,088±0,004
Изолейцин	0,146±0,004	0,146±0,001	0,147±0,006
Лейцин	0,309±0,002	0,311±0,006	0,311±0,004
Фенилаланин	0,163±0,006	0,165±0,007	0,165±0,003
Незаменимые аминокислоты	1,411±0,041	1,433±0,026	1,439±0,034
Аспарагиновая кислота	0,222±0,010	0,223±0,007	0,223±0,003
Треонин	0,131±0,006	0,131±0,005	0,131±0,006
Серин	0,142±0,004	0,144±0,003	0,144±0,003
Глутаминовая кислота	0,679±0,017	0,680±0,021	0,681±0,010
Пролин	0,319±0,015	0,318±0,023	0,318±0,018
Глицин	0,052±0,003	0,052±0,002	0,052±0,003
Аланин	0,062±0,004	0,062±0,003	0,062±0,004
Цистин	0,021±0,002	0,021±0,001	0,021±0,001
Тирозин	0,144±0,008	0,145±0,005	0,144±0,003
Заменимые аминокислоты	1,772±0,052	1,775±0,039	1,775±0,045
Сумма всех аминокислот	3,183±0,072	3,205±0,061	3,217±0,067

Анализ данных по содержанию основных незаменимых аминокислот показал, что количество лизина в молоке 2 и 1 опытных групп достигло 0,280 % и 0,278 %, при этом наименьшее значение было у животных контрольной группы – 0,265 %, что на 0,012 % и 0,014 %, соответственно. Небольшое увеличение лейцина аналогично отмечалось в опытных группах.

Незаменимая аминокислота фенилаланин, как и заменимая тирозин, относятся к группе ароматических кислот, влияющих на вкусовые качества молока.

По содержанию заменимых аминокислот животные опытных групп, также, превосходят своих аналогов на 0,003%.

Наибольшую долю из заменимых аминокислот молока составляет глутаминовая кислота, ее количество было практически на одинаковом уровне, в контрольной группе ее количество составило 0,679 %, в 1 опытной – 0,680 %, во 2-й опытной – 0,681%; аспарагиновая кислота составила 0,222 % в контрольной группе, и по 0,223 % в опытных группах.

Содержание глицина и аланина находилось на одинаковом уровне и составило 0,052 % и 0,062 %, соответственно. Но, несмотря на небольшое количество, эти аминокислоты являются основой всех белков. Меньше всего в белках молока содержится цистина 0,021 %.

По общему количеству аминокислот в молоке, коровы 1-й опытной группы и 2-й опытной превосходили своих аналогов из контрольной группы на 0,023 % и 0,035 % соответственно.

Процентное соотношение незаменимых аминокислот в молоке коров опытных групп выше, чем у их аналогов из контрольной группы, что повышает биологическую ценность белков молока коров опытных групп.

3.8 Экономическая эффективность применения концентрата «Горлинка»

Результаты наших исследований показали, что скармливание дойным коровам в составе рационов вместо подсолнечного жмыха концентрата «Горлинка» можно существенно повысить эффективность производства молока.

Экономическая эффективность производства молока характеризуется системой показателей, но одной из самых важных является себестоимость продукта животноводства. Снижение затрат на производство валовой продукции, ведет к снижению себестоимости 1 ц молока, тем самым увеличивая уровень рентабельности. Несмотря на то, что затраты в расчете на одну голову в опытных группах были

выше, чем в контрольной, себестоимость 1 кг молока у них ниже на 25 и 50 копеек, соответственно (таблица 21).

Таблица 21 – Экономическая эффективность использования концентрата «Горлинка» в расчете на 1 голову за главный период опыта

Показатель	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Удой за главный период опыта, кг	4702,00	4960,00	5036,00
Массовая доля жира, %	3,61	3,61	3,61
Получено молока базисной жирности, кг	4992,00	5266,00	5347,00
Количество дополнительной продукции, кг	-	274,00	355,00
В денежном выражении:	-	6028,00	7810,00
Себестоимость 1 кг молока, руб.	15,25	15,00	14,75
Затраты на производство молока, руб.	76128,00	78990,00	78868,00
Цена реализации 1 кг молока, руб.	22,00	22,00	22,00
Выручка от реализации молока, руб.	109824,00	115852,00	117634,00
Прибыль от реализации молока, руб.	33696,00	36862,00	38765,75
Дополнительная прибыль, руб.	-	3166,00	5069,75
Уровень рентабельности, %	44,26	46,67	49,15

Основным критерием экономической эффективности в молочной отрасли является максимум прибыли, ну и конечно же рентабельность. Эти показатели говорят об эффективности способов и средств развития производства. При чем важно, чтобы была получена дополнительная прибыль (в сравнении с базовым вариантом).

Далее нами были проведены расчеты экономической эффективности использования в рационе подопытных животных концентрата «Горлинка» с различным процентом ввода, где учитывали затраты на производство молока за основной период и выручку от его реализации. Расчеты показали, что при реализации молока (по цене 22 рубля за 1 кг 3,4 %-ной жирности), надоенного от коров опытных групп, можно получить доход в сумме для 1-й опытной группы – 6028 руб., для 2-й опытной – 7810 руб.

Использование концентрата «Горлинка» позволило повысить молочную продуктивность коров за главный период опыта в пересчете на базисную жирность в опытных группах на 5,49 и 7,11 % по отношению к контрольной группе.

Несмотря на удорожание рациона, а соответственно и увеличение общих затрат на производство молока на 2740,00 – 2862,00 руб., наибольшая прибыль от реализации молока была получена от коров 1-й опытной группы на 3166,00 руб., 2-й опытной – на 5069,75 руб. по сравнению с контролем, что способствовало росту рентабельности производства молока в 1-й опытной группе до 46,67 %, во 2-й опытной – до 49,15 %.

Таким образом, применение концентрата «Горлинка» для повышения питательной ценности рационов для дойных коров, позволяет повысить полноценность кормления, повысить уровень и качество получаемой продукции, конверсию кормового протеина и жира в пищевой белок и жир молока, а также улучшить экономические показатели производства молока. На корма затрачивается больше средств, но они себя окупают, повышая молочную продуктивность. При этом наилучшие результаты были получены при полной замене подсолнечного жмыха концентратом «Горлинка» в количестве 1 кг на голову в сутки.

4 ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ АПРОБАЦИЯ

Для подтверждения данных, полученных опытным путем, были проведены более широкие исследования по изучению эффективности применения концентрата «Горлинка». Производственная проверка результатов исследований была проведена в племенном репродукторе ООО «Донагрогаз» Фроловского района Волгоградской области. Для этого были сформированы два рациона кормления (1-ый – основной, в кормосмеси использовался только подсолнечный жмых; 2-ой – опытный, в кормосмеси использовался концентрат «Горлинка») в каждой группе участвовали по 50 голов, отобранные по принципу пар аналогов. Продолжительность периода производственной проверки составила 210 дней.

В состав рационов подопытных животных входили сено разнотравное, силос кукурузный, корнеплоды, комбикорм и патока кормовая. Различия в кормлении состояло в том, что коровам базового варианта кормления скармливали кормосмесь с подсолнечным жмыхом, а нового – кормосмесь с концентратом «Горлинка».

Одним из основных критериев, позволяющих оценить сбалансированность и полноценность кормления коров, является их молочная продуктивность, которая представлена в таблице 22.

Таблица 22 – Основные результаты производственной апробации научно-хозяйственного опыта

Показатель	Вариант	
	базовый	новый
Количество голов в группе	50	50
Количество дней производственной апробации научно-хозяйственного опыта, дней	210	210
Среднесуточная продуктивность коров, кг	23,21±1,22	24,10±1,63
Содержание жира в молоке, в среднем	3,61±0,014	3,61±0,012
Валовый удой за период опыта, кг	4874,1	5061,0
Валовый удой базисной жирности за период опыта, кг	5175,1	5373,6
Затраты на 1 кг молока в среднем:		
ЭЖЕ	0,93	0,90
Переваримого протеина, г	93,47	93,38

Таким образом, данные производственной апробации и внедрения результатов научно-хозяйственного опыта, показали целесообразность использования кормосмеси, с концентратом «Горлинка».

5 ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сельское хозяйство – важная отрасль народного хозяйства страны, которое занимающая важное место в экономической жизни общества и призванная удовлетворять потребность населения в продуктах питания, а перерабатывающую и легкую промышленность – в сырье.

Сложное экономическое положение сельскохозяйственных товаропроизводителей и аграрного сектора в целом, которым характеризуется современное состояние сельского хозяйства и такая его отрасль –, как молочное скотоводство, требует поиска способов и методов организации производства, которые позволяли бы обеспечить последовательное повышение эффективности производимой продукции.

Проблемам эффективности производства молока посвящены труды многих ученых-аграрников. Вместе с тем в настоящее время в условиях развития рыночных отношений в АПК необходимы уточнения отдельных теоретических и практических аспектов повышения эффективности производства молока. Данная отрасль может получить дальнейшее развитие только при условии использования для производства полноценного кормления животных кормовыми средствами растительного происхождения высокого качества, которые обогащены биологически активными веществами. Восполнению рационов сельскохозяйственных животных и понижению стоимости производства единиц продукции, например, молока, способствует использование в практике животноводства различных кормовых добавок. (Л. Хвостова, 2012).

Следует отметить, что характерный состав и питательность одних и тех же кормов в разных географических зонах существенно различаются. Так, в некоторых регионах специфические почвенные условия и другие факторы приводят к недостатку или избытку различных элементов питания в корме.

Это приводит к необходимости оптимизации в рационах сельскохозяйственных животных соотношений кормов и питательных веществ, обеспечивающих поступление в организм недостающих в данной зоне элементов питания. При

этом повышение качества различных кормов, увеличение в них количества протеина, незаменимых аминокислот, минеральных веществ и витаминов – обязательные и необходимые условия (Н.В. Груздев, 1991; Н.В. Мухина, А.В. Смирнова и др., 2008; В.В. Лимонов, И.О. Кирнос и др., 2010).

Некоторые исследователи, в частности, И. Миколайчик, 2008; М. Волынкина, 2011; Г. Усков, 2011; Е. Коновалов, 2012; Е. Мошкина, 2012; Ю. Петрова, 2012, утверждают, что кормление скота должно соответствовать всем зоотехническим требованиям, которые создают условия обеспечения сбалансированности кормов согласно потребностям животных.

В настоящее время существует проблема увеличения естественных и искусственных источников белка, дефицит которого все ощутимее. В связи с этим возникает необходимость введения в рацион высокопротеиновых концентратов. Необходимость непрерывного использования белков в организме требует либо их постоянного синтеза, либо поступления белков с кормовыми средствами (А. Таранович, 2010, Г. Ярмоц, 2014).

Основной источник протеина для жвачных животных – растительные корма, характеризующиеся относительно низкими величинами сохранения протеина от расщепления в рубце. При условии устойчивости белка к воздействию рубцовой микрофлоры становится выше доля нативного белка, достигающего кишечника, где происходит расщепление, всасывание белка и его участие в метаболических реакциях организма. Эти процессы энергетически эффективнее, чем при гидролизе белка в преджелудках. В этом случае происходит экономия белка, в организме нормализуется глюкозо-аминокислотное отношение. Данные факты подтверждают потребность в протеине жвачных животных, которая в настоящее время рассматривается как потребность микрофлоры рубца в доступном (расщепляемом) азоте, а самого животного – в аминокислотах, которые поступают в организм из кишечника за счет микробного белка и нерасщепляемого протеина корма.

В настоящее время наблюдается дефицит в некоторых регионах страны высокопротеиновых и углеводистых компонентов, витаминов, минеральных веществ, поэтому высоки перспективы разработки научнообоснованного использования отходов маслоперерабатывающей промышленности, среди которых жмыхи и шроты – основные побочные кормовые продукты.

Исследования ученых доказали, что преимущество сарептской горчицы бесспорно. Высокое содержание сырого протеина, жира и клетчатки в семенах делают горчицу и продукты ее переработки ценным кормовым компонентом для животных и птицы.

Для скармливания продуктов переработки семян горчицы сельскохозяйственным животным необходимо проводить специальную обработку, направленную на деактивацию фермента мирозиназы, в присутствии которого тиогликозид синигрина гидролизуетсся с образованием аллилгорчичного масла. Синигрин необходимо полностью удалять из продуктов переработки, поскольку фермент мирозиназы присутствует в пищеварительном тракте животных. Подготовка продуктов переработки семян горчицы к скармливанию в зависимости от технологии включает такие технологические этапы, как пропарка, отгонка аллилгорчичного масла, силосование с зеленой массой кукурузы, экстракция тиогликозида синигрина.

С целью получения высокобелкового и одновременно энергетически насыщенного корма, разрабатывают новые кормовые добавки, премиксы с использованием отходов маслоперерабатывающей продукции – жмыхов и шрот. Так, по сведениям С. Чехрановой, С. Николаева (2014), рецепты премиксов, которые создаются с использованием продуктов переработки семян масличных культур, позволяют повысить среднесуточные удои на 5,1-7,4 %, а содержание в молоке белка – на 0,02-0,03 %.

По данным Брюхно О.Ю. (2014), «...использование в рационах телят премикса, в котором в качестве наполнителя использовался кормовой концентрат из растительного сырья «Сарепта» способствовало улучшению гематологических и клинико-физиологических показателей телят, улучшению обменных процессов в

организме животных за счет обогащения базового рациона комплексом минеральных и биологически активных веществ».

Землянов Е.В. и Николаев С.И., исследуя эффективности применения горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка» в рационах цыплят-бройлеров поставили балансовый опыт в условиях «Птицефабрики Краснодонской», расположенной в Иловлинском районе Волгоградской области. Материалы данных исследований доказали эффективность включения в комбикорм сельскохозяйственной птицы концентрата «Горлинка» при замещении 75 % подсолнечного жмыха, применяемого на предприятии в течение долгого времени.

Началу научно-хозяйственного опыта предшествовало проведение анализа рационов лактирующих коров в ООО «Донагрогаз» Фроловского района Волгоградской области для выявления их сбалансированности по макро- и микроэлементам (сера, цинк, медь, кобальт, йод, селен), витаминам (А, D, E) и незаменимым аминокислотам (лизин, метионин).

Мы установили, что выявленные показатели химического состава кормовых средств в рационе высокопродуктивных коров подтвердили дефицит основных компонентов рациона.

Чтобы рассмотреть эффективность применения концентрата «Горлинка» в рационах для дойных коров были проведены научно-хозяйственный и физиологический опыты в условиях ООО «Донагрогаз» Фроловского района Волгоградской области.

Макро- и микроэлементы, поступающие в организм животных, принимают участие в формировании опорно-двигательной системы и процессах пищеварения, регулируют постоянное осмотическое давление и нормализуют кислотно-щелочное равновесие организма, способствуют созданию подходящих условий для эффективной работы гормонов, ферментов, витаминов, а главное – принимают участие в образовании продукции. Обмен отдельных минеральных веществ взаимосвязан друг с другом, при этом их недостаток отрицательно влияет на рост, развитие и продуктивность сельскохозяйственных животных. (Н.А. Лушников, 2003; С.Г. Кузнецов, 2003; Н.А. Лушников, Р.А. Марданов, 2012).

Снижение потребности животных в минеральных веществах, возможно при учете как их общего количества в кормовом рационе, так и количества элементов усваиваемых организмом (В. Кряжева и др., 2011). Это имеет большое значение.

Проведенный балансовый опыт дал возможность выявить влияние скармливания концентрата «Горлинка» на переваримость питательных веществ рационов, баланс азота и таких минеральных элементов, как кальций, фосфор и др.

На основании имеющихся данных по перевариванию питательных веществ рационов мы рассчитали их коэффициенты переваримости.

Так, коровы опытных групп, в рационы которых входила испытываемая кормовая добавка, использовали поступающие с кормом питательные вещества, лучше, чем контрольные сверстницы. Наиболее высокие коэффициенты переваримости питательных веществ рационов среди опытных групп были отмечены у коров 2 опытной группы, которые получали с рационом кормовой концентрат «Горлинка», полностью заменивший подсолнечный жмых в составе кормосмеси. Если сравнить показатели данной группы с показателями контрольной и 1-й опытной группы, увидим различия. Коровы 2-й опытной группы продемонстрировали лучшую переваримость сухого вещества на 2,67 % и 2,79 %, сырого протеина – на 2,16 % и 2,63 %, органических веществ – на 2,48 % и 2,76 %, сырого жира – на 2,05 % и 2,14 %, сырой клетчатки – на 3,50 % и 4,32 %, БЭВ – на 1,82 % и 2,10 %. При этом следует отметить, что наибольшие значительные различия между данными группами проявились в коэффициенте переваримости сырой клетчатки.

Введение в рацион дойных коров концентрата «Горлинка» улучшило как переваримость питательных веществ, так и усвоение азота рациона. Результаты обменных опытов выявили некоторые различия в показателях использования азота. Так, у коров, получавших в рационе концентрат «Горлинка» вместо полностью замененного подсолнечного жмыха, он был выше.

В зоотехнии переваримость животными протеина определяют по уровню потребления азота, который определяет биологическую полноценность скармливаемых животным кормов рациона, при этом баланс азота выступает как показатель степени использования азотистых веществ корма.

Абсолютное удержание азота в теле коров всех подопытных групп было положительным. При оценивании полученных данных по использованию азота на синтез молока выявили, что наименьший коэффициент его использования и от принятого, и от переваренного количества обнаружили коровы контрольной группы, которые уступали коровам 1 и 2 опытных групп по первому показателю, соответственно, на 1,52 и 1,87 %, а по второму – на 2,30 и 2,83 %.

Проведенные исследования установили, что оптимальное использование кальция в абсолютном выражении (4,45-5,17 г) было у сверстниц 1 опытной группы. Так, 1-я и 2-я опытные группы показали разницу по абсолютным показателям над контролем, соответственно, в 5,54 и 15,38 %. Использование же кальция в относительном выражении (24,96-28,47%) было лучше у коров 2 опытной группы, получивших кормовой концентрат «Горalinka» в полном объеме. По коэффициенту использования данного макроэлемента на продукцию молока разница между 1-й опытной группой и контролем, а также 2-й опытной группой и контролем составила, соответственно, 1,23 % и 3,51 %, а по коэффициенту использования всего кальция от принятого – 2,01 % и 2,94 %.

Аналогичную закономерность показало и применение фосфора рационов. Лучшее использование фосфора в абсолютном выражении (2,29-2,20 г) было у сверстниц 1 опытной группы. При этом использование фосфора в относительном выражении, что составило 19,52-21,60 %, было лучше у коров 2-й опытной группы, которые в полном объеме получали концентрат «Горalinka». Если сравнивать с контрольными показателями, разница в пользу сверстниц 1-й и 2-й опытных групп по использованию данного макроэлемента на продукцию молока составила, соответственно, 2,44 % и 3,12 %, а по использованию всего фосфора от принятого – 2,53 % и 2,90 %.

Таким образом, изменение рационов лактирующих коров при полной или частичной замене подсолнечного жмыха на концентрат «Горalinka» делало использование организмом азота и минеральных элементов более рациональным, что, в свою очередь, влияло на повышение молочной продуктивности коров опытных групп. Полная замена подсолнечного жмыха концентратом «Горalinka» привело к

получению лучшего результата по изучаемым показателям у коров 2-й опытной группы

Морфологический и биохимический состав крови у коров всех групп находился в пределах физиологической нормы и соответствовал уровню продуктивности. Однако у животных, получавших концентрат «Горлинка» с полной заменой подсолнечного жмыха, все показатели были выше по сравнению с аналогами из остальных опытных групп.

Данные исследований крови подопытных коров показали, что использование концентрата «Горлинка» в кормосмесях рационов способствовало повышению общего белка над контрольными показателями, соответственно, на 4,9 % и 8,0 %; а также альбуминов – на 1,9 % и 3,1, соответственно, что подтверждает более интенсивное протекание окислительно-восстановительных процессов в организме. Содержание эритроцитов в крови коров 1-й и 2-й опытных групп также увеличилось по сравнению с группой-контролем, соответственно, на 1,6 % и 4,6 %, гемоглобина в крови животных опытных групп – на 2,9 г/л (2,1 %) и 9,1 г/л (8,5 %). Это свидетельствует о более интенсивном обмене веществ в организме животных.

Самые высокие показатели содержания эритроцитов и гемоглобина были зафиксированы в крови аналогов 2-й опытной группы, которая получала в составе основного рациона только концентрат «Горлинка».

Исходя из полученных данных, можно заключить, что балансирование рационов подопытных коров за счет частичной или полной замены в рационах подсолнечного жмыха концентратом «Горлинка» улучшало морфологический и биохимический состав крови, а также обменные процессы в организмах животных

Результаты проведенных нами исследований позволяют сделать выводы о том, что применение в составе рационов коров белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка» оказывает положительное влияние на увеличение их молочной продуктивности. Так, превосходство по удою сверстниц 1-й опытной группы над контролем в основной период опыта было явным и составило 258 кг, или 5,49 %, 2-й опытной – 334 кг, или 7,10 %. При этом наивысшей продуктивностью

отличались в коровы 2-опытной группы, в рационе которых полностью заменен подсолнечный жмых на концентрат «Горлинка». Валовой удой между коровами 1-й и 2-й опытных групп также показал разницу, которая составила 76 кг, или 1,5 %.

Анализ динамики среднего суточного удоя молока установил аналогичную закономерность. Так, превосходство животных опытных групп по сравнению с контрольными сверстницами составляло 1,44 кг, или 5,51 % (у 1-й опытной) и 1,86 кг, или 7,12 % (у 2-й опытной группы).

Наши исследования установили, что животные опытных групп в главном периоде научно-хозяйственного опыта имели более высокие показатели содержания белка в молоке. По содержанию жира в молоке значительных изменений не установлено.

Таковыми же важными показателями молочной продуктивности, как месячный и среднесуточный удой, являются и качественные показатели молока. Следует отметить, что в процессе лактации высокопродуктивные коровы опытных групп показали более высокое содержание белка в молоке в отличие от контрольных коров: на 0,03 % у 1-й опытной, и 0,04 % у 2-й опытной.

Использование в составе рациона лактирующих коров черно-пестрой породы концентрата «Горлинка» влияет на улучшение качественного состава и питательной ценности молока. Наибольшее положительное воздействие оказала полная замена подсолнечного жмыха кормовым концентратом «Горлинка», что повлекло за собой большое производство молока, повышение его пищевой и биологической ценности. Следует отметить, что изменения коснулись не только количества произведенного молока, но и его качественного состава.

Пищевая ценность молока, его полноценность и пригодность к переработке определяются по содержанию сухого вещества. Превосходство коров 1 опытной группы по изучаемому показателю над сверстницами контрольной группы составляло 0,04 %, 2 опытной – 0,09 %. Повышение количества сухого вещества в молоке коров опытных групп, получавших в составе рациона кормовой концентрат «Гор-

линка», можно обосновать большим потреблением животными с кормом питательных веществ, улучшающих их усвоение и использование в целях продуцирования молока.

Использование в рационах лактирующих коров 1-й и 2-й опытных групп концентрата «Горлинка» по сравнению с контрольной группой повышало натуральность и полноценность молока – об этом свидетельствует увеличение сухого вещества и сухого обезжиренного молочного остатка, соответственно, на 0,04 % и 0,09 %.

Кроме того, различия наблюдались и в содержании кальция и фосфора в молоке, причем максимальное их содержание было зафиксировано в молоке коров 2-й опытной группы, получавших с рационом концентрат «Горлинка» вместо полностью замененного подсолнечного жмыха. Преимущество по сравнению со сверстницами контрольной группы составляет 0,005 %, а в 1-й опытной – 0,04 %, по содержанию кальция и, соответственно, 3,09 % и 5,15 % по содержанию фосфора.

Оплата корма продукцией является показателем эффективности использования кормов животными и уровнем качества рациона. Так, наименьшие затраты кормов на синтез молока установлены у коров 2-й опытной группы, получавших концентрат «Горлинка» в количестве 100% (от массы подсолнечного жмыха) и составили 0,78 корм. ед. и 80,66 г переваримого протеина на 1 кг натурального молока, что на 6,41 % и 3,04 % меньше, чем в контроле. Разница между контролем и 1-й опытной группы составила 3,75 % и 1,08 %, соответственно.

Коровы опытных групп характеризовались лучшей конверсией протеина и энергии корма в молочную продукцию. При этом наибольшая эффективность производства молока достигается от коров, в рационах которых использовался концентрат «Горлинка», в особенности при полной замене подсолнечного жмыха в кормосмеси (2 опытная группа).

Результаты наших исследований опытов по изучению молочной продуктивности коров согласуются с данными полученными в исследованиях кормового кон-

концентрата из растительного сырья «Сарепта» С.И. Николаевым (2010), С.В. Чехрановой (2013), О.Ю. Брюхно (2014), а также при изучении концентрата «Горлинка» на цыплятах-бройлерах Е.В. Земляновым (2016).

Мы провели сравнительную оценку экономической эффективности производства молока, которая показала, что прибыль и уровень рентабельности производства молока у коров контрольной группы были ниже, чем аналогичные показатели у коров опытных групп. Себестоимость произведенного 1 кг молока изменялась по группам от 15 руб. 25 коп. (контрольная) до 14 руб. 75 коп. (2 опытная). Дополнительная прибыль за главный период опыта относительно сверстниц контрольной группы составила у 1-й опытной группы – 3166,00 руб., у 2-й – 5069,75 руб. В результате уровень рентабельности производства молока составил в контрольной группе 44,26 %, 1-й опытной – 46,67 %, 2-й опытной – 49,15 %.

Собственные исследования дают нам основание утверждать, что от коров можно получить наибольшую эффективность производства молока при включении в рацион концентрата «Горлинка». Наиболее высокий уровень рентабельности производства молока получен при 100 % замене в рационе подсолнечного жмыха в кормосмеси концентратом «Горлинка» (2 опытная группа). Следовательно, использование данного кормового концентрата, целесообразно с экономической точки зрения.

ВЫВОДЫ

В результате комплексных исследований по изучению кормовых добавок и влияния концентрата «Горлинка» на переваримость, физиологическое состояние, молочную продуктивность и качество молока можно сделать следующие выводы:

1. Влажность подсолнечного жмыха составляет 8,9 %, кормового концентрата «Горлинка» – 7,8 %. Показатель содержания сырого протеина в концентрате «Горлинка» выше, чем в подсолнечном жмыхе, на 2,1 %. Содержание сырого жира и БЭВ в подсолнечном жмыхе оказалось меньше аналогичных веществ кормового концентрата «Горлинка» на 0,4 % и 13,2 % соответственно. А вот по содержанию сырой золы над концентратом превосходил именно подсолнечный жмых на 1,4 %.

По сумме аминокислот концентрат «Горлинка» превзошел подсолнечный жмых на 2,63 %, в том числе по метионину – на 0,39 %, по лизину – на 0,74 %. Так, сумма аминокислот в концентрате «Горлинка» составил 23,86 %, в подсолнечном жмыхе – 21,23 %.

2. Включение в рацион дойных коров кормосмеси кормового концентрата «Горлинка», как основного источника протеина, вместо подсолнечного жмыха с долей замены в 50% и 100%, повысило переваримость и усвояемость основных питательных веществ рационов. Показатели переваримости питательных веществ рационов у коров 1-й и 2-й опытных групп были выше по сравнению с контрольной (в относительных величинах): по сухому веществу – на 2,67 и 2,79 %; органическому веществу – на 2,48 и 2,76 %; сырому протеину – на 2,16 и 2,63 %; сырой клетчатке – на 3,50 и 4,32 %; сырому жиру – на 2,09 и 2,14 %; БЭВ – на 1,82 и 2,10 %. Наилучшие результаты получены при абсолютной эквивалентной замене по протеину в кормосмеси подсолнечного жмыха на концентрат «Горлинка».

3. Баланс азота у подопытных животных всех групп был положительный. На синтез белков молока коровы опытных групп использовали больше на 1,52 и 1,87 % принятого азота, а переваренного – на 2,30 и 2,83 % по сравнению с коровами контрольной группы. Это подтверждает, что животные опытных групп лучше переваривали азот и использовали его на синтез белка молока. Использование кальция (28,76-31,70 %) и фосфора (18,37-30,96 %) от принятого с кормом сложилось в пользу животных опытных групп.

4. Введение в рацион животных концентрата «Горлинка» при полном или частичном замещении в кормосмеси подсолнечного жмыха позволяло увеличить все показатели рубцовой жидкости: общее количество микроорганизмов в 1 мл содержимого рубца в 1-й опытной группе было больше на 9,70 %, во 2-й – на 10,20 % по сравнению с контрольной; количество инфузорий также было больше в опытных группах, соответственно на 5,36 и 5,50 %; содержание ЛЖК в опытных группах – соответственно на 3,04 и 3,52 %.

5. При введении в рацион кормления коров концентрата «Горлинка» не выявилось его отрицательного влияния на состояние здоровья коров, более того,

это увеличивало в крови животных опытных групп эритроциты на 4,6 и 5,6 % по сравнению с контролем; гемоглобин – в 1-й группе на 2,78 %, во 2-й – на 8,55 %; общий белок в сыворотке крови животных – на 4,9 и 8,0 %; глюкозу – на 5,86 и 11,18 %; кальций – на 6,49 % и 7,79 %; фосфора – на 5,88 и 9,80 %.

6. Применение концентрата «Горлинка» в составе кормосмеси при частичной или полной замене подсолнечного жмыха в исследованиях на дойных коровах положительно повлияло на молочную продуктивность коров. При этом повысился удой у животных опытных групп. Так, в 1-й опытной группе, где замена подсолнечного жмыха концентратом «Горлинка» составляла 50 % кормосмеси, повышение удоя за главный период опыта составило 5,49 %, или 258 кг, во 2-й опытной, где подсолнечный жмых из кормосмеси замещался полностью на концентрат «Горлинка», – на 7,10 %, или 334 кг. Достоверных изменений в молоке подопытных животных содержания жира не выявлено. Также существенно не отличалось и содержание белка в молоке подопытных коров, разница в пользу животных 1-й и 2-й опытных групп составила 0,93 % и 1,24 %, соответственно.

Применение концентрата «Горлинка» способствовало повышению в молоке количества СОМО, которое в контрольной группе составило 9,38 %, что на 0,04 % ниже, чем в 1-й опытной группе, и на 0,09 % ниже, чем во 2-й опытной. Содержание сухого вещества в молоке коров 1-й и 2-й опытных группах было на 0,04 % и 0,09 % больше, чем в молоке аналогов контрольной группы. Содержание молочного сахара в молоке было выше в 1-й и 2-й опытных группах на 0,01 % и 0,04 % соответственно.

7. Прибыль от реализации молока коров 1-й опытной группы была выше на 6028,00 руб., 2-й опытной – на 7810,00 руб. по сравнению с контролем, что способствовало росту рентабельности производства молока в 1-й опытной группе до 46,67 %, во 2-й опытной – до 49,15 %. Следовательно, применение концентрата «Горлинка» позволило получить экономический эффект от их применения в размере 3166,00 руб. и 5069,75 руб. в расчете на 1 голову.

8. Результаты производственной проверки подтверждены данными научно-хозяйственного опыта.

ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВУ

С целью повышения продуктивности и оптимизации состава молока лактирующих коров голштинской породы черно-пестрой масти с удоем 26 кг в сутки, рекомендуем включать в рацион концентрат «Горлинка» в количестве 1 кг на голову в сутки.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШИХ РАЗРАБОТОК

На данный момент эффективность использования изучаемого кормового концентрата «Горлинка» был исследован лишь в рационах для цыплят-бройлеров. Перспективой дальнейших исследований является установление влияния концентрата «Горлинка» в рационах других видов сельскохозяйственных животных и птицы.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абрамов, П.Н. Органические и неорганические соединения йода как средство профилактики йодной недостаточности у крупного рогатого скота / П.Н. Абрамов // Ветеринарная медицина. – 2009. – №1-2. – С. 87-90.
2. Азаубаева, Г. Связь морфобиохимического состава крови и молочной продуктивности у коров при использовании в рационах различного уровня обменной энергии / Г. Азаубаева // Главный зоотехник. – 2009. – №5. – С. 19 – 25.
3. Айснер, И. Защищенные аминокислоты в кормлении коров / П. Пугачев, Н. Левина, Л. Шалаева // Комбикорма. – 2015. – № 3. – С. 73-75.
4. Айтпаев, А.А. Обмен минеральных веществ у 6-месячных телят / А.А. Айтпаев, Р.Н. Одынец // Минеральное питание сельскохозяйственных животных и птицы. – Илим, 1968. – С. 3-4.
5. Алиев, А.А. Сравнительная оценка влияния экологически безопасного препарата «Фармасоль Р-Л» на минеральный статус организма и молочную продуктивность коров / А. Алиев, З. Джамбулатов, Ш. Джамалутдинов // Молочное и мясное скотоводство. – 2012. - № 4. – С. 15-17.
6. Алиев, А.А. Эффективность введения селена в состав опытно-минерального премикса для кормления телят / А.А. Алиев, З.М. Джамбулатов, Э.Р. Нагиев // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2012. - № 6. – С. 69-73.
7. Алиев, А.А. Эффективность применения экологически безопасного препарата ФармасольР(С)-Л в рационах молочных коров / А.А. Алиев, З.М. Джамбулатов, Ш.А. Джамалутдинов // Зоотехния. – 2012. – № 6. – С. 7-8.
8. Аллабердин, И.Л. Эффективность балансирования рационов коров по содержанию минеральных веществ / И.Л. Аллабердин, М.Г. Маликова, Б.Г. Шарифьянов, З.М. Ярмухаметова // Достижения науки и техники АПК. – 2007. – № 6. – С. 55.

9. Амерханов, Х. А. Эффективность ведения молочного скотоводства в условиях Европейского Севера России / Х. А. Амерханов, Е. А. Тяпугин, Г. А. Симонов, С. Е. Тяпугин. – М., 2011. – 155 с.
10. Ананенко, А.А. Эффективность применения янтарной кислоты при гипervитаминозе Д у экспериментальных животных / А.А. Ананенко // Янтарная кислота в медицине, пищевой промышленности, сельском хозяйстве. – Пущино, 1996. – С. 79-84.
11. Аржанникова, Н.А. Использование кормовых добавок в рационах дойных коров / Н.А. Аржанникова // Молодежь и наука. – 2013. – № 4. – 2 с.
12. Арнаутровский, И.Д. Значение балансирующих БВМД и цеолитов в рационах коров для получения экологически чистого молока в условиях Приамурья / И.Д. Арнаутровский, С.А. Гусева // Зоотехния. – 2009. – № 4. – С. 9-11.
13. Архипов, А. Актуальные проблемы отечественного животноводства (кормление, продуктивность и здоровье животных) / А. Архипов, Л. Топорова // Главный зоотехник. – 2013. – №9. – С. 3 – 12.
14. Афанасьев, В. Высокая продуктивность начинается с кормов / В. Афанасьев // Животноводство России. – 2010. – №12. – С. 2 – 4.
15. Баканов, В.Н. Менькин В.К. Кормление сельскохозяйственных животных. – М.: Агропромиздат, 1989. – 409 с.
16. Барабанщиков, Н.В. Условия получения высококачественного молока / Н.В. Барабанщиков // Молочное и мясное скотоводство. – 1980. – № 6. – С. 7 – 11.
17. Батанов, С.Д. Состав крови и его связь с молочной продуктивностью коров / С.Д. Батанов, О.С. Старостина // Зоотехния. – 2005. – №10. – С. 14 – 17.
18. Баурин, Д.В. Использование протеолитических ферментов для увеличения степени извлечения белковых соединений шрота подсолнечника / Д. В. Баурин // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2014. – № 10. – С. 16-20.
19. Беденко, А. Влияние сорбента микотоксинов на витамины и микроэлементы в корме / А. Беденко // Комбикорма. – 2010. - № 5. – С. 73-74.

20. Белозерова, Л. А. Влияние кормления и племенной работы на результаты в животноводстве СХА «Племзавод Аврора» / Л.А. Белозерова // Основные направления технологического прогресса в молочном животноводстве. – Вологда, 2007. – С. 58 – 60.
21. Бельский, С.М. Улучшение качества молока в условиях повышенного техногенного загрязнения Нижнего Поволжья / Бельский С.М., Горлов И.Ф. // Вестник РАСХН. – Москва, 2003. – 110 с.
22. Бобылёва, Г.А. Ветврач лечит человечество / Г.А. Бобылёва // Птицеводство. – 2012. – № 5. – С. 49-52.
23. Богданов, Г.А. Кормление с.-х. животных / Г.А. Богданов. – М.: Колос, 1981. – 432 с
24. Божкова С.Е. Качество молока коров при использовании новых кормовых средств / Божкова С.Е., Сложенкина М.И., Волколупов Г.В. // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. - 2010. - № 1. - С. 113-117.
25. Божкова С.Е. Оптимизация функционально-технологических свойств молока-сырья и продукции за счёт использования новых кормовых добавок / Божкова С.Е., Храмова В.Н., Сложенкина М.И. // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2010. - № 7. - С. 65-68.
26. Брюшно, О.Ю. Эффективность использования премиксов в кормлении телят / О.Ю. Брюшно, С.В. Чехранова, Е.С. Танюшина, В.Г. Дикусаров // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. – 2014. – Т.33. – № 1. – С. 163-169.
27. Бубенчиков, М. Крестьяне не должны терять веру в государство / М. Бубенчиков // Животноводство России. – 2012. – №1. – С. 7 – 9.
28. Булгакова, Г. Роль протеина в рационе крс / Г. Булгакова // Комбикорма. – 2014. – №2. – С. 68 – 70.
29. Булгакова, Г.В. Роль протеина в рационе крупного рогатого скота //БИО. - 2014. - №1. С. 20.

30. Буряков, Н.П. Кормление высокопродуктивного молочного скота. – М.: Изд-во «Проспект», 2009. – 416 с.
31. Валитова, А.А. Повышение качества молока коров черно-пестрой породы за счет применения пробиотической добавки ветоспорин-актив / А.А. Валитова, И.В. Миронова, И.М. Файзуллин // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 1. – С.82-85.
32. Варакин, А.Т. Влияние новых кормовых добавок на продуктивность дойных коров и качество молока / А.Т. Варакин, В.В. Саломатин, Е.А. Харламова // Известия Нижневолжского Агроуниверситетского комплекса. – 2012. – № 3 (27). – С. 2-5.
33. Венедиктов, А.М. Кормовые добавки: справочник / А.М. Венедиктов, Т.А. Дуборезова, Г.А. Симонов, С.Б. Козловский. - 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1992. - 191 с.
34. Виноградов, В. Н. Система производства молока в экспериментальном хозяйстве ВИЖа «Кленово-Чегодаево» / В.Н. Виноградов // Зоотехния. – 2005. – №9 – С. 14-16.
35. Власкина, Е.В. Эффективность использования в кормлении лактирующих коров новых сорбентов «Меловет» и «Мелон» / Е.В. Власкина, Е.Ю. Злобина, Н.В. Тарлыгина, Ю.П. Пяткова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – Волгоград, 2011. – № 2 (22). – С. 146-149.
36. Войнар, А.О. Роль цинка в организме животных и человека // Микроэлементы в жизни растений и человека. – М.: АН СССР, 1952. – С. 572-579.
37. Гамко, Л. Теоретические основы кормления высокопродуктивных коров / Л. Гамко // Главный зоотехник. – 2012. – № 4. – С. 19-24.
38. Гамко, Л.Н. Переваримость питательных веществ у дойных коров при скармливании в рационах мергеля / Л.Н. Гамко, Е.А. Лемеш // Зоотехния. – 2012. – №5. – С.9-11.

39. Гафаров, Ш.С. Повышение полноценности рационов коров минеральными подкормками / Ш.С. Гафаров // Научные результаты – Агропромышленному производству. Материалы международной научно-практической конференции. – Курган: ФГУИПП «Зауралье». Т. 2. – 2004. – С. 10 – 13.
40. Георгиевский, В.И. Перераспределение микроэлементов в тканях цыплят-бройлеров при разном уровне магния в рационе / В.И. Георгиевский, Е.П. Полякова, Д.А. Хазин [и др.] // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – М.: МСХА, 1993. – №1. – С. 123-131.
41. Герасимов, Г.А. Йоддефицитные заболевания в России. Простое решение сложной проблемы / Г.А. Герасимов, В.В. Фадеев, Н.Ю. Свириденко, Г.А. Мельниченко, И.И. Дедов. – М.: Адамант, 2002. – 168 с
42. Гимранов, В.В. Состояние иммунологических показателей у бычков после кастрации при применении ветоспорина и витамэлама / В.В. Гимранов, Н.В. Фисенко, Р.Р. Вахитов // Вестник БГАУ. – 2013. – № 4. – С. 33-35.
43. Глазиев, Б.М. Лимонная кислота в рационах свиноматок / Б.М. Глазиев, И.Г. Федотова. – Харьков, 1995. – 88 с.
44. Головкин, А. Влияние препарата Факс-1 на биохимию крови цыплят-бройлеров / А. Головкин // Птицеводство. – 2011. – № 9. – С. 47-49.
45. Головкин, А. Экономический эффект от применения добавки ФАКС-1 / А. Головкин, И. Бойко // Птицеводство. – 2012. – № 8. – С. 37-38.
46. Горлов, И. Ф. Разработка технологий получения сорбентов на основе побочных продуктов переработки растительного сырья / И. Ф. Горлов, И. М. Осадченко; И. Ф. Горлов, И. М. Осадченко // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2004. – № 11. – С. 49 – 50.
47. Горлов, И.Ф. Биологическая ценность основных пищевых продуктов животного и растительного происхождения / И.Ф. Горлов. – Волгоград: Изд-во «Перемена», 2000. – 264 с

48. Горлов, И.Ф. Влияние минеральных подкормок на уровень молочной продуктивности и качественных показателей молока / И.Ф. Горлов, С.М Бельский // Системные технологии продовольственного сырья и пищевых продуктов: Мат междунар. науч.-практ. конф. – М.: Вестник РАСХН, 2003. – С. 274-278.
49. Горлов, И.Ф. Интенсификация производства говядины: монография / И.Ф. Горлов. – Волгоград: Тираж, 2007. – 365 с.
50. Горлов, И.Ф. Использование селена при производстве продукции животноводства и БАДов: монография / И.Ф. Горлов. – М.: Вестник РАСХН. – Волгоград: ВолгГТУ, 2005. – 189 с.
51. Горлов, И.Ф. Оптимизация функционально-технологических свойств козьего молока за счет введения в рацион козوماتок органических форм йода и селена / И.Ф. Горлов, В.Н. Храмова, А.А. Короткова // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2011. – № 2. – С. 70-73
52. Горлов, И.Ф. Разработка и широкая реализация современных технологий производства, переработки и создания отечественной конкурентоспособной продукции животноводства: монография. – Волгоград: ООО «Волгоградское научное издательство», 2009. – 121 с.
53. Грибан, В.Г. Использование гидрогумата для коррекции естественной резистентности организма коров при элементарной интоксикации / В.Г. Грибан, В.А. Баранченко, С.С. Касьян // Ветеринария. – 1991. – № 12. – С. 54-56
54. Григорьев, Н. Современные требования к энергетической и протеиновой питательности кормов и рационов для высокопродуктивных коров / Н. Григорьев // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. - 2007. - №11. - С.22-29.
55. Громов, С.М. Николай Верещагин. На благо России / С.М. Громов, Т.П. Бритвина, Н.И. Анищенко, Л.Н. Малек, М.А. Ваможенич. – Вологда: Изд-во дом Вологжанин, 2009. – 135 с.
56. Гротхаус, К. Значение живых дрожжей в кормлении коров / К. Гротхаус // Комбикорма. – 2013. - № 3. – С. 71-72.

57. Грудина, Н.В. Кормовые добавки нового типа для повышения продуктивности жвачных животных / Н.В. Грудина, Н.С. Грудин, В.В. Быданова // Молодой учёный. – 2015. – № 8.3 (88.3). – С. 19-21.
58. Девяткин, А.И. Рациональное использование кормов / А.И. Девяткин. – М.: Росагропромиздат, 1990. – 256 с
59. Дегтярев, В.П. Новая белковая кормовая смесь в рационах молочных коров / В.П. Дегтярев, Н.И. Торжков, Е.В. Кабанова, Д.А. Санков // Молочное и мясное скотоводство. – 2008. – №7. – С.27-28.
60. Дедов, И.И. Оценка йодной недостаточности в отдельных регионах России / И.И. Дедов, Н.Ю. Свириденко, Г.А. Герасимов, В.А. Петеркова [и др.] // Проблемы эндокринологии. – 2000. – Т. 46. – № 6. – С. 3-7.
61. Долгова, С.И. Переваримость белков бактерий, инфузорий и степень освобождения цианкобаламина под воздействием протеолитических ферментов / С.И. Долгова, И.А. Долгов // Докл. РАСХН. – 2002. – №5. – С.41 – 43.
62. Доморощенкова, М. Л. Жмыхи и шроты масличных как важнейший источник кормового белка/ М. Л. Доморощенкова, // Кормопроизводство. – 2012. - № 3. – С. 38 – 39.
63. Доморощенкова, М. Л. Роль жмыхов и шротов из масличных семян в современном кормопроизводстве / М. Л. Доморощенкова, Л. Н. Лишаева // Кормопроизводство. – 2013. – № 4. – С. 43 – 44.
64. Драганов, И. Состояние и меры по повышению эффективности кормопроизводства / И. Драганов, Г. Шичкин // Молочное и мясное скотоводство. – 2007. – №8. – С. 8 – 9.
65. Дунин, И. Перспективы развития молочного скотоводства и конкурентоспособность молочного скота, разводимого в Российской Федерации / И. Дунин, А. Данкверт, А. Кочетков // Молочное и мясное скотоводство. – 2013. – №3. – С. 1 – 5.
66. Дунин, И. Продуктивность коров-дочерей голштинских быков немецкой селекции /И. Дунин, А. Бальцанов, В. Матюшкин, Н. Рыжова, П. Абрашкин //Молочное и мясное скотоводство. – 2008. – №4. – С. 13-14.

67. Егорова, Т.А. Рапс (*Brassica napus* L.) и перспективы его использования в кормлении птицы / Т. А. Егорова, Т. Н. Ленкова // Сельскохозяйственная биология. – 2015. – Т. 50, № 2. – С. 172 – 182.
68. Еловигов, С.Б. Метаболизм азотистых веществ у лактирующих коров при применении новых БВМД / С.Б. Еловигов, А.А. Минькова // Зоотехния. – 2007. – №1. – С.14 – 15.
69. Емельянов, А.С. Системы кормовых рационов для кормления молочных коров/ А.С. Емельянов. – Вологда – Молочное, 1948. – 277 с.
70. Еремина, М.А. Состав молочного жира коров разных пород в зависимости от физиологического состояния и стадии лактации / М.А. Еремина, З.А. Нечета // Актуальные проблемы технологии
71. Ермолова, Е.М. Продуктивность и качество молока дойных коров под влиянием кормовой добавки сапропель / Е.М. Ермолова, Н.В. Лобанов // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2015. – № 2. – С. 123-124.
72. Ерохин, А.С. Эффективность подкормки коров селеном в пастбищный период / А.С. Ерохин [и др.] // Зоотехния. – 1999. – № 3. – С. 15-17.
73. Жантасов, Е.И. Влияние органического селена на переваримость питательных веществ рациона и молочную продуктивность коров / Е.И. Жантасов, Г.А. Ярмоц // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2012. – № 7. – С. 19 – 21.
74. Жантасов, Е.И. Влияние органического селена на переваримость питательных веществ рациона и молочную продуктивность коров / Е.И. Жантасов, Г.А. Ярмоц // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2012. - №7. - С. 19-21.
75. Задорожный, А.М. Справочник по лекарственным растениям / А.М. Задорожный, А.Г. Мышкин, С.Я. Соколов [и др.]. – М., 1992. – 315 с.
76. Замалтдинов, Р.Х. Влияние разных доз воднита в рационах дойных коров на морфологический состав крови, качество и молочную продуктивность / Р.Х. Замалтдинов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2015. – № 7 (129). – С. 107-111.

77. Зверева, Г. П. Государственная поддержка молочного скотоводства в Орловской области / Г. П. Зверева, И. И. Захарова // Проблемы современной экономики: материалы IV междунар. науч. конф. (г. Челябинск, февраль 2015 г.). – Челябинск: Два комсомольца, 2015. – С. 31 – 33.

78. Землянов, Е.В. Влияние горчичного белоксодержащего кормового концентрата «Горлинка» на переваримость питательных веществ сельскохозяйственной птицы / Е.В. Землянов, С.И. Николаев, А.К. Карапетян, С.В. Чехранова, Е.А. Липова, О.Ю. Брюхно, М.А. Шерстюгина // Научный журнал КубГАУ. – 2016. – № 118 – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2016/04/pdf/84.pdf>.

79. Зенова, Н.Ю. Влияние ультрадисперсного железа в рационе на молочную продуктивность и состав молока первотелок черно-пестрой породы / Н.Ю. Зенова // Зоотехния. – 2010. - № 12. – С. 7-8.

80. Зинченко, Л.И. Организация кормления высокопродуктивных коров / Л.И. Зинченко, А.С. Фролова // Новое в кормлении высокопродуктивных животных: сб. науч. тр.; под ред. А.П. Калашникова. – М.: Агропромиздат, 1989. – С. 138-143

81. Злепкина, Н.А. Использование бишофита в рационах свиноматок и влияние его на мясную продуктивность потомства /Н.А. Злепкина //Агрономия и зоотехния: Сборник научных работ молодых ученых. – Волгоград, 2004. – С. 55 – 57.

82. Злобина, Е.Ю. Экологическая безопасность рационов лактирующих коров - залог качества молока-сырья для детского питания / Е.Ю. Злобина, Е.Ю. Бондарькова // Инновационные пути в разработке ресурсосберегающих технологий производства и переработки сельскохозяйственной продукции: мат. междунар. науч.-практ. конф.; Волгоград, 17-18 июня 2010 г. / под ред. В.Н. Храмовой. Волгоград: ИУНЛ ВолгГТУ, 2010. - С. 72-74.

83. Зубаревич, Л.А. Опыт применения ДМДПСд / Л.А. Зубаревич, А.Н. Колodяжный // Незаменимый селен. Предупреждение и лечение заболеваний. – М., 2001. – С. 56-61.

84. Имангулов, Ш. Полножирная подсолнечная мука в рационах для бройлеров / Ш. Имангулов, И. Салеева, А. Вахромеева // Птицеводство. - 2006. - № 2. - С. 39- 40.
85. Исхаков, Р.Г Основные аспекты повышения эффективности производства говядины и улучшения её качества / Р.Г.Исхаков, В.И.Левахин, В.В.Калашников и др. // Монография. – М., 2008. – 394 с..
86. Казаков, А. Влияние светового режима на продуктивность лактирующих коров // Молочное и мясное скотоводство. – 2009. – № 3. – С. 12-13.
87. Калашников, А.П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие / А.П. Калашников, В.И. Фисинин, В.В. Щеглов, Н.Г. Первов, Н.И. Клейменов [и др.]; под ред. А.П. Калашникова, В.И. Фисинина, В.В. Щеглова, Н.И. Клейменова. – 3-е изд., перераб. и доп. – М., 2003. – 456 с.
88. Калинин, В.В. Магнийсодержащие добавки в комбикормах для коров в пастбищный период / В.В. Калинин, В.Ф. Токарев, С.В. Воробьева, Р.В. Фридберг // Зоотехния. – 1990. – № 6. – С. 47-49.
89. Кальницкий, Б.Д. Минеральные вещества в кормлении животных / Б.Д. Кальницкий. – Л.: Агропромиздат, 1985. – 207 с.
90. Кальницкий, Б.Д. Особенности минерального питания высокопродуктивных молочных коров / Б.Д. Кальницкий, О.В. Харитонова, В.И. Калашник // Новое в кормлении высокопродуктивных животных: сб. науч. тр.; под ред. А.П. Калашникова. – М.: Агропромиздат, 1989. – С. 51-59.
91. Кальницкий, Б.Д. Рекомендации по минеральному питанию телок, нетелей, коров / Б.Д. Кальницкий, С.Г. Кузнецов, О.В. Харитонова // Зоотехния. – 1991. – №9. – С. 29-33.
92. Кандыба, В.Н. Влияние премиксов на продуктивность и жизнеспособность молодняка крупного рогатого скота / Кандыба В.Н., Маменко А.М., Маренец, В.Н. - Зоотехния. 2000. – №5. – С. 10 – 15.
93. Кирилов, М.П. Балансирующие добавки для лактирующих коров / М.П. Кирилов, С.В. Кумарин, В.Н. Виноградов // Зоотехния. – 1999. – №5. – С. 16 – 18.

94. Кирилов, М.П. Рациональное использование концентрированных кормов в молочном скотоводстве / М.П. Кирилов, Р.П. Федорова. – Дубровицы, 1998. – С. 56 – 64.
95. Клименко, Т. Источники метионина в кормлении животных и птицы / Т. Клименко, А. Митропольская // Животноводство России. – 2010. – № 5. – С. 50 – 51
96. Клиценко, Г.Т. Минеральное питание сельскохозяйственных животных / Г.Т. Клиценко. – 2-е изд., перераб. и доп. – Киев: Урожай, 1980. – 168 с.
97. Ковальский, В.В. Физиологическая роль микроэлементов у животных / В.В. Ковальский // Микроэлементы в жизни растений и животных. – М.: АН СССР, 1952. – С. 55 – 70.
98. Ковзалов, Н.И. Влияние отдельных биологически активных веществ рационов на мясную продуктивность крупного рогатого скота / Н.И. Ковзалов, В.И. Левахин. – Оренбург – Волгоград, 2000. – 267 с.
99. Ковзалов, Н.И. Эффективность использования новой кормовой добавки "Тетра+" / Н.И. Ковзалов, Е.Ю. Злобина, Н.И. Мосолова, А.А. Короткова // Аграрный Вестник Урала. – 2013. – № 8 (114). – С.17 – 19.
100. Кокорев, В.А. Влияние йода на развитие и воспроизводительную функцию сельскохозяйственных животных / В.А. Кокорев // Зоотехния. – 2004. – № 1. – С. 16 – 18.
101. Кокорев, В.А. Оптимизация минерального питания сельскохозяйственных животных / В.А. Кокорев, А.М. Гурьянов, Ю.Н. Прытков, А.С. Федин // Зоотехния. – 2004. – № 7. – С.12 – 16.
102. Комиссарова, Т.Н. Обмен азота у коров при скармливании силоса с добавлением Биосила НН и порошкообразной серы / Т.Н. Комиссарова, В.Л. Кряжева // Зоотехния. – 2010. – № 9. – С. 6-7.
103. Комкова, Е. Теоретические основы кормления высокопродуктивных коров / Е. Комкова, Х. Зайналабдиева и др.// Комбикорма. – 2013. – № 4. – С. 19-24.

104. Кондрашова, М.Н. Эмбриопротекторное действие янтарной кислоты / М.Н. Кондрашова, Ю.Г. Каминский // Янтарная кислота в медицине, пищевой промышленности, сельском хозяйстве. – Пушкино, 1996. – С. 120-128.
105. Коновалов, Е. Влияние «Новатана-50» на продуктивность лактирующих коров / Е. Коновалов, Л. Ярмоц, А. Хамидуллина // Главный зоотехник. – 2012. – № 8. – С. 14-17.
106. Корнеев, Н.Я. Динамика клинических показателей при стрессах у бычков, потребляющих адаптогены / Н.Я. Корнеев, И.С. Бушуева // Стратегия научного обеспечения развития конкурентоспособного производства отечественных продуктов питания высокого качества: мат. Всеросс. Науч.-практ. конф. – Волгоград, 2006. – Ч. 2 – С. 137-140.
107. Короткова, А.А. Технология обогащения молочных продуктов для детского питания биодоступными формами йода и селена / А.А. Короткова, И.Ф. Горлов // Известия вузов. Пищевая технология. - 2012. - №5-6. - С. 40-43.
108. Косенко М.А. Влияние биологически активных добавок на воспроизводительные качества баранов / М.А. Косенко // Мат. междунар. науч.-практ. конф. Волгоград, 2002. - С. 370-374.
109. Космачев, В. Эффективность частичной замены кормов животного происхождения растительными в комбикормах для цыплят-бройлеров / В. Космачев, С. Новиков // Передовой научно-производственный опыт в птицеводстве: экспресс информация. – М., 1975. – № 7. – С. 30-32.
110. Косолапов, В.М. Инновационные системы кормопроизводства России / В.М. Косолапов, И.А. Трофимов, А.В. Щевцов // Вестник ВНИИМЖ. – 2012. – №1 (5). – С. 42 – 52.
111. Коханов, М.А. Влияние кормовых добавок на молочность лактирующих животных / М.А. Коханов, С.Ю. Агапов // Инновационные пути в разработке ресурсосберегающих технологий производства и переработки с.-х. продукции: Материалы международной научно-практической конференции. – Волгоград, 2012. – С. 159-162.

112. Кочегаров, С.Н. Влияние йодированного и селенобогащенного соевого белка на продуктивность крупного рогатого скота и свиней / С.Н. Кочегаров, С.Н. Лылык, С.А. Пустовой, С.А. Ленчевский и др. // Зоотехния. – 2011. – № 3. – С. 15 - 16.

113. Кочегаров, С.Н. Физиолого-экологические подходы к оптимизации микроминерального питания молодняка крупного рогатого скота / С.Н. Кочегаров, Т.А. Краснощекова, Р.Л. Шарвадзе // Зоотехния. – 2012. – № 5. – С. 13 – 14.

114. Краснощекова, Т.А. Влияние скармливания комплексной минерально-витаминной добавки на молочную продуктивность и качество молока первотелок / Т.А. Краснощекова, С.К. Кочагаров, Р.Л. Шарвадзе, Л.И. Пере- палкина, Ю.Б. Курков, В.В. Самуйлов // Зоотехния. – 2012. – № 6. – С.8-9.

115. Кривич, С. Обмен азота, энергии и молочная продуктивность высокопродуктивных коров при включении в рацион кормовой добавки «Элевейт Фарм-пак» / Кривич. С., А. Хамидуллина, Л. Ярмоц, Г. Яриоц // Главный зоотехник. – 2012. – № 7. С. 12 – 16

116. Кротов, М.И., Шестаков О.В. Современное состояние и перспективы развития молочного скотоводства Свердловской области // Креативная экономика: Материалы XVII Всероссийской научно-практической конференции (12 января 2016г.) / Под ред. К.П. Стожко, О.А. Рущицкой, Н.Н. Целищева. В 2-х ч. Часть 2. Екатеринбург: Уральский государственный аграрный университет; 2016. – 183 с.

117. Круглов, В. П. Эффективность скармливания диамонийфосфата крупному рогатому скоту / В. П. Круглов // Вопросы профилактики болезней сельскохозяйственных животных: Записки Воронежского с.-х. ин-та им. К. Д. Глинки Т. 37. Вып. 2 / отв. ред. А. А. Авроров [и др.]. - Воронеж : [б. и.]. – 1975. – С. 150-157.

118. Кузнецов, А.С. Пробиотик AiBi®: сохранность бактерий гарантирована / А. Кузнецов, С. Кузнецов // Животноводство России. – 2016. – № 9. – С. 61 – 64.

119. Кузнецов, А.С. Содержание жира и белка в молоке коров / А.С. Кузнецов, С.Г. Кузнецов // Комбикорма. – 2010. – № 7. – С. 61 – 64.

120. Кузнецов, С.К. Магний в кормлении молочных коров / С.К. Кузнецов [и др.] // Зоотехния. – 1990. – № 7. – С. 41 – 42.
121. Кузнецов, Ю.А. Применение диацетофенонилселенида в рационах высокопродуктивных коров / Ю.А. Кузнецов // Комбикорма. – 2002. – № 5. – С. 53-54.
122. Кулик, Д.К. Влияние селенсодержащих кормовых добавок на мясную продуктивность бычков / Кулик Д.К., Струк В.Н., Фомин В.Н. // Производство пищевых продуктов в соответствии с требованиями концепции здорового питания и другие вопросы: Мат. Всеросс. науч.-практ. конф. — Волгоград, 2004. — С. 139 - 141.
123. Куликов, В.М. Бишофит – комплексная минеральная добавка / В.М. Куликов, В.В. Саломатин, А.Т. Варакин // Комбикорма. – 1999. – № 4. – С. 31-33.
124. Куликов, В.М. Волгоградский бишофит – стимулятор продуктивности сельскохозяйственных животных / В.М. Куликов, С.И. Николаев, А.Г. Чешева [и др.] // Актуальные проблемы биологии в животноводстве: тез. докл. третьей международной конф. / РАСХН; ВНИИФБиП. – Боровск, 2000. – С. 315 – 317.
125. Куликов, В.М. Использование белка «Сарепта-5» в рационах откармливаемого молодняка крупного рогатого скота / В.М. Куликов, С.И. Николаев // Проблемы увеличения производства конкурентоспособных пищевых продуктов за счет новых технологий и повышение качества сельскохозяйственного сырья. – Волгоград, 1999. – С. 111 – 113.
126. Куликов, В.М. Комплексная минеральная подкормка для животных – волгоградский бишофит / В.М. Куликов, В.В. Саломатин, А.Т. Варакин [и др.] // Зоотехния. – 1993. – № 1. – С. 29-32.
127. Куликов, В.М. Эффективность использования природного бишофита в качестве минеральной подкормки сельскохозяйственным животным / В.М. Куликов, А.А. Найда, В.В. Саломатин // Кормление и разведение животных в условиях интенсификации производства продуктов животноводства: сб. науч. тр.; редкол.: А.М. Гаврилов [и др.] – Волгоград: СХИ, 1987. – С. 9 – 19.

128. Курдоглян, А.А. Пути повышения продуктивности коров: теория и практика / А.А. Курдоглян // Куртамыш, ГУП «Куртамышская типография». – 2008. – 206 с.
129. Курнявко, Н. Проблемы интенсификации воспроизводства крупного рогатого скота / Н. Курнявко, И. Порфирьев, Ю. Ватников, Е. Куликов, Е. Сотникова // Главный зоотехник. – 2009. – №9. – С. 10 – 20.
130. Лазоренко Д. Оценка микроклимата и освещенности в коровнике облегченного типа / Д. Лазоренко, Ю. Поляков // Молочное и мясное скотоводство. – 2008. – № 1. – С. 35-36.
131. Лапницкий, С.С. Зеленая аптека в ветеринарии / С.С. Лапницкий [и др.]. – Минск: Урожай, 1995. – 303 с.
132. Лебедько, Е.Я. Корова в личном хозяйстве / Е.Я. Лебедько. – М.: «Аквариум», 2009. – 336 с.
133. Левахин, В.И. Достижения по применению биологически активных веществ при откорме молодняка крупного рогатого скота / В.И. Левахин // Технология содержания и кормления в мясном скотоводстве: Тр. ВНИИ мясного скотоводства. – Оренбург, 1982. – С. 95 – 101.
134. Леушин, С.Г. Рекомендации по применению биологически активных веществ в мясном скотоводстве и на откормочных комплексах / С.Г. Леушин, В.И. Левахин. – Оренбург, 1977. – 31 с.
135. Лифанова, С.П. Продуктивность и технологические свойства молока коров разных пород при использовании препарата Карток / С.П. Лифанова, С.В. Тойгильдин // Зоотехния. – 2011 – № 10. – С. 14 – 16.
136. Логинова, В. Прибавка в надоях – каждый год / В. Логинова // Животноводство России. – 2012. – №1. – С. 47 – 48.
137. Лукомец, В. Источники масличного сырья / В. Лукомец, Н. Бочкарев // Комбикорма. – 2008. – № 8. – С. 17-18.
138. Лушников, Н.А. Выращивание телят с использованием минерально-витаминных премиксов / Н.А. Лушников, Р.А. Марданов // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2012. – № 1. – С. 20 – 26.

139. Лушников, Н.А. Использование зырянских бентонитов в качестве наполнителя премиксов для поросят / Н.А. Лушников, О.Н. Грехова // Рациональное использование кормовых ресурсов Зауралья: Сб. тр. к 60-летию образования Курганской государственной сельскохозяйственной академии им. Мальцева, Курган. – 2003. – С. 110 – 120.

140. Лылык, С.Н. Влияние скармливания балансирующей кормовой добавки на рост молодняка крупного рогатого скота и молочную продуктивность коров / С.Н. Лылык, С.А. Пустовой, С.Н. Кочегаров, С.А. Согорин, Т.А. Краснощекова // Зоотехния 2011. – №1. С.13 – 15.

141. Макаренко, Л.Я. Доступность для бычков минеральных веществ из цеолита / Л.Я. Макаренко // Зоотехния. – 2003. – №5. – С.13 – 14.

142. Макаров, М.И. Влияние селекора на сохранность и рост молодняка сельскохозяйственных животных / М.И. Макаров // Незаменимый селен. Предупреждение и лечение заболеваний. – М., 2001. – С. 60 – 63.

143. Манжосова Л. Использование жмыхов масличных культур при откорме / Л. Манжосова, В. Злепкин // Молочное и мясное скотоводство. – 2008. – № 7. – С. 31 – 33.

144. Манукало, С.А. Йодная недостаточность в животноводстве / С.А. Манукало, А.Х. Шантыз // Ветеринария Кубани. – 2010. – № 5. – С. 7-8

145. Маркман, И. Современные подходы к кормлению высокопродуктивных коров / М. Бубенчиков // Комбикорма. – 2012. – №2. – С. 67 – 70.

146. Медведский, В.А. Эффективность использования кормовой добавки «Молочная» в рационах высокопродуктивных коров / В.А. Медведский, В.Н. Подрез, А.С. Догель // Ученые записки учреждения образования "Витебская ордена "Знак почета" Государственная академия ветеринарной медицины". – 2012. Т. 48. № 1. – С.259 – 263.

147. Менькова, А.А. Влияние минерального питания на состояние азотистого обмена у телок / А.А. Менькова // Зоотехния. – 2003. – № 4. – С. 10 – 13.

148. Мороз, М. Т. Кормление молодняка и высокопродуктивных коров в условиях интенсивных технологий / М.Т. Мороз. – Изд. второе, доп. И перераб. – СПб., 2007. – 186 с.
149. Мороз, М.Т. Влияние условий кормления на качество молока / Кормление крупного рогатого скота / М.Т. Мороз. – СПб., 2013. – С. 101 – 120.
150. Мороз, М.Т. Оптимизация условий кормления высокопродуктивных коров: Методические рекомендации / М.Т. Мороз. – СПб., 2005. – 57 с.
151. Морозова, Л.А. Раздой коров на рационах, обогащенных плющеннй зерносмесью с бентонитом / Л.А. Морозова, И.Н. Миколайчик // Зоотехния. – 2009. - № 3. – С. 11 – 13.
152. Мотовилов, К.Я. Экспертиза кормов и кормовых добавок / К.Я. Мотовилов, А.П. Булатов, В.М. Поздняковский, Ю.А.Кармацких, Н.Н.Ланцева [и др.]. - СПб.: Лань, 2013. – 558 с.
153. Мусаев, Ф.А. Кормовые добавки с биологически активными свойствами в кормлении скота / Ф.А. Мусаев, Н.И. Торжков, Ж.С. Майорова, Д.А. Благгов // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 2 (23). – С. 5133 – 5138.
154. Надаринская, М.А. Селен в кормлении высокопродуктивных коров / М.А. Надаринская // Зоотехния. – 2004. – № 12. – С. 10-11.
155. Николаев, С.И. Влияние кормов концентрата «Сарепта», бишофита на молочную продуктивность коров / С.И. Николаев, С.Ю. Агапов, М.А. Коханов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. – Волгоград ИПК «Нива» – 2010 – С. 131 – 136.
156. Николаев, С.И. Перспективные кормовые ресурсы / С.И. Николаев, В.Г. Фризен //Комбикорма. – 2010. – № 8. – С.81.
157. Николаев, С.И. Перспективы использования рыжикового жмыха и бишофита в кормлении дойных коров / С.И. Николаев, А.П. Яценко, Н.В. Струк // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. – 2011. – № 3 (23). – С. 84 – 87.

158. Николаев, С.И. Премиксы в кормлении крупного рогатого скота / С.И. Николаев, С.В. Чехранова, О.Ю. Агапова, И.А. Кучерова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. – 2013. – Т. 32. – № 4. – С. 125 – 129.
159. Овсищер, Б.Р. Рациональное кормление молочных коров в летний период / Б.Р. Овсищер, Н.И. Бондарева // Зоотехния. – 1990. – № 5. – С. 41 – 44.
160. Осташевская, Д.М. Способы повышения продуктивности козоматок молочной породы: Рекомендации / Осташевская Д.М., Горлов И.Ф., Варакин А.Т., Храмова В.Н. // Москва: Изд-во «Вестник РАСХН», 2005. – 28 с..
161. Пахомов, И.Я. Полноценное кормление высокопродуктивных коров: практическое пособие. – Витебск: УО ВГАВМ, 2006. – 109 с.
162. Пестис, В.К. Сапропели в кормлении животных. – Гродно. – 2003. – 337 с.
163. Петухова, Е.А. Практикум по кормлению сельскохозяйственных животных: Уч. пос. / Е.А. Петухова, Н. Т. Емелина, В. С Крылова, И.М. Мартьянов, О. А. – М. Агропромиздат, 1990. – 253 с.
164. Пилюк, Н. Использование местного минерального сырья в кормлении жвачных животных // Молочное и мясное скотоводство, – 2000. – № 6. – С. 26 – 27.
165. Погосян, Д.Г. Качество протеина различных кормов, используемых в питании жвачных животных / Д.Г. Погосян // Нива Поволжья. – 2012. – №2 (23). – С. 85-89.
166. Понедельченко, М. Н. Рациональные способы заготовки и использования кормов / М. Н. Понедельченко, Г. С. Походня, В. И. Гудыменко. – Белгород: Издательство Везелица, 2007. – 364 с.
167. Пономаренко, Ю.А. Безопасность кормов, кормовых добавок и продуктов питания: монография / Ю.А. Пономаренко, В.И. Фисинин, И.А. Егоров. – Минск, 2012. – 864 с.
168. Попов, И.С. Протеиновое питание животных / И.С. Попов, И.П. Дмитроченко, В.М. Крылов. М.: Колос, 1975. – 339с.
169. Прохоренко, П.Н. Генетика и селекция молочного скота / П.Н. Прохоренко // Зоотехния. – 2004. – №9. – С. 2 – 6.

170. Прохоренко, П.Н. Голштинская порода и ее влияние на генетический прогресс продуктивности / П. Прохоренко // Молочное и мясное скотоводство. – 2013. – №2. – С. 2 – 6.
171. Прохоренко, П.Н. Кормление главное в повышении интенсификации использования генетического потенциала животных // Зоотехния. – 2003. – № 3. – С. 3 – 5.
172. Пугачев, П. Оптимальные режимы для пресса / П. Пугачев, Н. Левина, Л. Шалаева // Комбикорма. – 2011. – № 5. – С. 48 – 49.
173. Пяткова, Ю. П. Молочная продуктивность коров при использовании селеносодержащих препаратов / Ю. П. Пяткова, Е.Ю. Злобина, Н.В. Тарлыгина, И.С. Бушуева // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2011. – Т. 85. – № 11. – С. 78 – 82.
174. Разумов, П.Н. Эффективность использования «Тыквета» в рационах бычков, выращиваемых на мясо / П.Н. Разумов // Тезисы документов региональной конференции молодых ученых и специалистов (часть 1). – Оренбург, – 1998. – С. 127.
175. Разумовский, П.Н. Действие биологически активных веществ на микроорганизмы. – Кишинев, 1975. – 25 с
176. Риш, М.А. Геохимическая экология животных и проблемы генетики / М.А. Риш // Биологическая роль микроэлементов. – М.: Наука, 1983. – С. 17 – 28.
177. Родионов, Г.В. Справочник по производству молока / Г.В. Родионов // АНО «Молочная промышленность». – М., 2003. – 220 с.
178. Саломатин, В.В. Физиологические показатели откармливаемых свиней при использовании в рационах биологически активных препаратов / В.В. Саломатин, А.А. Ряднов, Т.А. Ряднова // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2012. – № 6. – С. 39-41.
179. Самохин, В. Дефицит микроэлементов в окружающей среде и здоровье животных / Экологические аспекты эпизоотологии и патологии животных / В. Самохин, В. Котова // Матер. междунар. научно-производст. конф., посвящ. 100-летию со дня рождения чл.-корр. ВАСХНИЛ – Воронеж, 1999. – С. 382 – 384.

180. Семьянова, Е.С. Биотехнология повышения качества и увеличения производства молока / Е.С. Семьянова, Н.Б. Губер // Вестник Южно-Уральского государственного университета. серия: пищевые и биотехнологии. – 2015. – № 1(3). – С. 5 – 14.
181. Сердюкова, Я.П. Влияние кормовой добавки «Селениум-Вита» в рационах молочных коров на молочную продуктивность и качество молока / Я.П. Сердюкова // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. - Краснодар: КубГАУ, 2013. - № 94 (10). - IDA [article ID]: 0941310005. - Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2013>.
182. Сидорова, А.Л. Активированные цеолиты в рационах телят / А.Л. Сидорова // Зоотехния. – 2009. – № 4. – С. 11-13.
183. Слесарев, И.К. Минеральные источники Беларуси для животноводства / И.К. Слесарев, Н.В. Пилюк // Жодио, 1995. – 275 с.
184. Сложенкина, М. Повышение молочной продуктивности коров при использовании в рационах кормов, заготовленных с применением нового консерванта / М. Сложенкина, Е. Злобина, Е. Власкина, Е. Юрина // Молочное и мясное скотоводство. – 2011. – № 2. – С.28-29.
185. Смирнова, Л. Смартамин для высокоудойного стада / Л. Смирнова, Е. Хоштария // Животноводство России. – 2007. - № 1. – С. 47 – 48.
186. Смирнова, Л.В. Влияние белково-минерально-витаминных добавок на качество молока и молочную продуктивность / Л.В. Смирнова, И.М. Бурыкина, А.Н. Короткий // Молочная промышленность. – 2007. – № 5. – С. 95.
187. Смирнова, Л.В. Совершенствование системы кормления молочных коров ремонтных телок / Л.В. Смирнова // Молочное и мясное скотоводство. – 2002. – №3. – С. 19 – 21.
188. Спиридонов, А.А. Обогащение йодом продукции животноводства / А.А. Спиридонов, Е.А. Мурашова. – СПб.: ООО «Типография «Береста», 2010. – 96 с.

189. Столбова, М.Е. Кормовая добавка «Оптиген» в кормлении лактирующих коров. / М.Е. Столбова // Аграрный Вестник Урала. – 2010. – № 7 (73). - С. 54 – 56.
190. Стребкова, З.В. Влияние кормовых добавок на уровень потребления кормов и качество мяса бычков красной степной породы / З.В. Стребкова, Н.В. Ляшенко // Зоотехния. – 2011. – № 8. – С. 9-11.
191. Стрекозов, Н. Молоко и говядина: новые технологии необходимы / Н. Стрекозов, Г. Легошин // Животноводство России. – 2002. – №9. – С. 6 – 7.
192. Суслова, И. Совершенствование кормления новотельных коров в высокопродуктивных стадах / И. Суслова, Л. Смирнова, С. Попова // Главный зоотехник. – 2014. – №12. – С. 13 – 19.
193. Тараторкин, В. М. Повышение рентабельности молочного животноводства управлением состава молока / В. М. Тараторкин, Е. Б. Петров // Ресурсосберегающие технологии в молочном животноводстве и кормопроизводстве. – М.: Колос, 2009. – С. 136 – 139.
194. Тевс, А. Краткий справочник консультанта / А. Тевс. – Ноу Тулс, 2003. – 131 с.
195. Томмэ, М.Ф. Минеральный состав кормов / М.Ф. Томмэ. – М.: Колос, 1968. – 256 с.
196. Топорова, Л. Эффективность органоминеральных добавок в кормлении животных / Л. Торопова, С. Серебренникова, В. Галамов, В. Луцюк, И. Торопова, В. Андреев // Главный зоотехник. – 2012. – № 1. – С. 16-26.
197. Торжков, Н.И. Продуктивные и биологические особенности крупного рогатого скота при использовании в их рационах белковой кормовой смеси «Биобардин» / Н.И. Торжков, Е.В. Жукова // Естественные технические науки. – 2008. – №2. – С.36 – 39.
198. Тюренкова, Е.Н. Основные нарушения обмена веществ: Практические рекомендации / Е.Н. Тюренкова, М.Т. Мороз, Е.А. Олексиевич. – СПб., 2013. – 83 с.

199. Усманов, А.С. Сравнительная рафинация масел, полученных при использовании разных технологий / А. С. // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2014. – № 1. – С. 18 – 20.
200. Фисинина, В.И. Новое в кормлении животных: Справочное пособие / Под общ. ред. В.И. Фисинина, В.В. Клашников, И.Ф. Драганова, Х.А. Амерханова. – М.: Изд-во РГАУ – МСХА, 2012. – 788 с.
201. Фицев, А. Зоотехнические особенности рентабельного производства молока / А. Фицев, А. Гаганов // Молочное и мясное скотоводство. – 2007. – №2. – С. 7.
202. Фицев, А.И. Качество и эффективность использования объемистых кормов / А.И. Фицев, А.И. Мельченко. – М.: ВНИИТЭИагропром, 1989. – С. 1 – 3.
203. Хазиахметов, Ф.С. Рациональное кормление животных / Ф.С. Хазиахметов. – СПб. – М. – Краснодар: «Лань», 2011. – 361 с.
204. Харламова, Е.А. Продуктивные показатели дойных коров при использовании кормовых добавок / Е.А. Харламова, В.В., В.В. Саломатин, А.Т. Варакин // Проблемы и тенденции устойчивого развития аграрной сферы: мат. междунар. науч.-практ. конф. посвящ. 65-летию Победы в Сталинградской битве. – Волгоград: Нива, 2008. – Т.1. – С. 290-292.
205. Хатчене, М. Экономика кормления и мониторинг кормов / М. Хатчене // Молочные реки: материалы международной конференции. – Киев, 2005. – С. 63 – 68.
206. Хвостова, Л. Молочная продуктивность и качество молока коров при использовании энергетической добавки / Л. Хвостова // Молочное и мясное скотоводство. – 2012. – № 1. – С. 27 – 28.
207. Хенниг, А. Минеральные вещества, витамины, биостимуляторы в кормлении сельскохозяйственных животных / М.: Колос, 1976. – 560 с.
208. Хон, Ф. Стабильное воспроизводство коров и телок – основной фактор эффективности молочного скотоводства / Ф. Хон, К. Есмагамбетов // Главный зоотехник. – 2014. – № 12. – С. 3 – 8.

209. Хоффманн, М. Рационы, отвечающие потребностям жвачных, - решающий фактор успеха / М. Хоффманн, О. Штанхёфель // Новое сельское хозяйство. – 2007. – спецвыпуск. – С. 61 – 63.

210. Хохрин, С.Н. Совершенствование минерального питания высокопродуктивных коров / С.Н. Хохрин, А.В. Смирнова // Новое в кормлении высокопродуктивных животных: сб. науч. тр.; под ред. А.П. Калашникова. – М.: Агропромиздат, 1989. – С. 59 – 65.

211. Хоштария, Е. Е. Использование кормовой добавки «Смартамин» в рационах молочных коров / Е. Е. Хоштария, Е.Е. Смирнова, Е.А. Третьяков // Молочнохозяйственный вестник. – 2016. – № 3 (23), III кв. – С. 29 – 35.

212. Чавкина, Л.И. Динамика некоторых биохимических показателей крови бычков в зависимости от уровня магния в рационе / Л.И. Чавкина, Л.А. Басалина // Кормление и разведение сельскохозяйственных животных: межвуз. сб. науч. тр.; редкол.: С.А. Лапшин и др. – Саранск: Мордов. ун-т, 1984. – С. 79 – 82.

213. Чакайда, Я. Сотрудничество стран-членов СЭВ в решении проблем кормового белка / Международный с.-х. журнал. – 1977. – № 4. – С. 25 – 27.

214. Чепрасова, О.В. Повышение эффективности производства мяса цыплят-бройлеров при использовании в кормлении продуктов маслоперерабатывающей промышленности / О. В. Чепрасова, М. М. Ключков // Научное обеспечение национального проекта "Развитие АПК": материалы науч.-практ. конф., 31 янв. - 2 февр. 2007 года. Пленарное заседание. Направления: Интеграция науки и производства в растениеводстве; Актуальные проблемы производства продукции животноводства и пути их решения. – 2008. – С. 159 – 164.

215. Чехранова, С.В. Влияние премиксов на молочную продуктивность коров / С.В. Чехранова, О.Ю. Агапова, Т.А. Акмалиев, А.Ф. Ермолова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. – 2013. – Т. 29. – № 1. – С. 131-135.

216. Чехранова, С.В. Влияние премиксов на основе отходов маслоперерабатывающей промышленности на продуктивность коров / С.В. Чехранова, О.А. Чернышова // Стратегическое развитие АПК и сельских территорий РФ в современных международных условиях: материалы науч.-практ. конф., посвящённой 70-летию Победы в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг. главный редактор А.С. Овчинников. – Том. 1 – Волгоград, 2015. – С. 295-299.

217. Шадрин, А.М. Использование пегасина в животноводстве для профилактики заболеваний и повышения продуктивности. / А.М. Шадрин, Г.В. Лучко, А.Д. Стюпин // Природные цеолиты в народном хозяйстве. – Кемерово, 1990. – С. 13 – 56.

218. Шарманов, А.Г. Пищевые вещества и функционирование клеток иммунной системы / А.Г. Шарманов // Вопросы питания. – 1990. – № 1. – С. 11 – 12.

219. 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. / ОмГАУ – Омск: Областная типография. – 2005. – С. 17 – 50.

220. Шурыгина, А. Баланс в рационе и продуктивность / А. Шурыгина // Животноводство России. – 2013. – № 11. – С. 51.

221. Щеглов, В.В. О новых аспектах нормирования питания сельскохозяйственных животных / В.В. Щеглов, Н.Г. Первов, С.В. Воробьева // Мат. III междун. науч. практ. конф. Современные технологические и селекционные аспекты развития животноводства России. – М.: Дубровцы, 2005. – С.10 – 11.

222. Щеглов, В.В. Совершенствование норм кормления высокопродуктивных коров / В.В. Щеглов, Н.В. Груздев, М.Ш. Магомедов // Новое в кормлении высокопродуктивных животных: сб. науч. тр.; под ред. А.П. Калашникова. – М.: Агропромиздат, 1989. – С. 23 – 28.

223. Эзергайл, К.В. Использование адаптогенов – резерв сокращения потерь мясной продуктивности при технологических стрессах / К.В. Эзергайл // Проблемы и перспективы совершенствования производства пищевых продуктов с высокими потребительскими свойствами на основе улучшения качества животноводческого сырья: мат. междунар. науч.-практ. конф. – Волгоград. – 2002. – Т. II. – С. 214-215.

224. Эрнст, Л.К. Животноводство России 2001-2010 гг. / Л.К. Эрнст // Зоотехния. – 2001. – № 10. – С. 2-8.

225. Эрнст, Л.К. Резервы повышения продуктивности в животноводстве. – М.: Знание, – 1979. – 136 с.

226. 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.

227. Ярмоц, Л. Эффективность использования минерального премикса в рационах сухостойных коров / Л. Ярмоц, Ю. Петрова // Главный зоотехник. – 2012. – № 3. – С. 25 – 27.

228. Ярмоц, Л.П. Использование Сел-Плекс в кормлении коров черно-пестрой породы в период раздоя / Л.П. Ярмоц, Е.И. Жантасов // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2013. – № 4. – С. 38 – 47.

229. Agboola, H.A. Cholesterol, hemoglobin and mineral composition from nonruminating Holstein bull calves as affected by a milk replacer diet in high phosphorus and alfatocopherol supplement / H.A. Agboola, V.R. Cahill, H.W. Ockerman // J. Dairy Sci. – 1988. – V. 71. – P. 2264-2270.

230. Birge, S.I. The rone of phosphate in the action of vitamin D on the intestine / S.I. Birge, R. Miller // J. Clin Invest. – 1977. – Vol. 60. – № 5. – P. 980-988.

231. Brzezinska-Slebodzinska, E. Antioxidant status of dairy cows supplemented prepartum with vitamin E and selenium / E. Brzezinska-Slebodzinska, J.K. Miller, J.D. Quigley III, J.R. Moore and F.C. Madsen // J. Dairy Sci. – 1994. – 77:3087.

232. Buck, G. Grieve D. Minerals for dairu Caftie. Ministrj of Agr. and Food, 1974, №410/52.

233. Butler W., Smith R. Interrelationships between energy balance and postpartum reproductive function in dairy cows // J. Dairy Sci. – 1989. – V.72. – P. 767 – 783.
234. Cera, K.R. Effect of dietary calcium and phosphorus sequences on performance, structural soundness and bone characteristics of growing-finishing swine / K.R. Cera, D.C. Mahan // J. Anim. Sci. – 1988. – V. 66. – P. 1598 – 1605.
235. Ferguson, J.D. Diet, production and reproduction in dairy cows / J.D. Ferguson // Animal Feed Sci. Tech. – 1996. – 59:173.
236. Fremaut, D. Trace mineral proteinates in modern pig productions // In: Nutrition Biotechnology in the free and food industries. Alltech 19th Ann / Symp, Nottingham Univ. Press, 2003. – p. 171 – 178.
237. Grings, E.E. Performance, blood and ruminal characteristics of cows receiving monensin and a magnesium supplement / E.E. Grings, J.R. Males // J. Anim. Sci. 1988. – V. 66. – P. 566-573.
238. Harman J., Gröht Y., Erb H. Event-time analysis of the effect of 60-day milk production on dairy cow interval-to-conception // Am.J.Vet.Res. – 1996. –V. 57. – P. 634 – 639.
239. Harmon, B.G. Macromineral element nutrition for the transition cow / B.G. Harmon, J. Simon, D.F. Becker et all. // Anim. Sci. –1970. – V. 30. – № 5. – P. 742.
240. Henning, A. In Handbuch der vgl. Ernährungsphysiologie des Menschen und seiner Haustiere / A. Henning, M. Anke // VEB Gustav Fischer, Jena. – 1976. – P. 463.
241. Horst, R.L. Calcium and vitamin D metabolism in the dairy cow / R.L. Horst, J.P. Goff, T.A Reinhardt // J. Dairy Sci. – 1994. – 77:1936.
242. Lawlor T., Short T. Improving udder by the use of an udder composite and it's impact on increasing the longevity of dairy cows // Holstein Association USA. – 1991. – P.12.
243. Miller, W.J. Calcium nutrition, metabolism and requirements of ruminants examined / W.J. Miller // Feedstuffs Feature. – 1983. – Vol. 55. – № 43. – P. 27 – 31.
244. Moose, T. Fabricated foods. Critical Review of Food Technology /T. Moose. – 1970, – p. 21.

245. Olde Riekerink, R.G. M., Barkema H.W., Stryhn H. The Effect of Season on Somatic Cell Count and the Incidence of Clinical Mastitis. – J. Dairy Sci. –2007. – v. 90. – p. 1704 – 1715.
246. Platon, N. D. Effect of dietary selenium source and level of inclusion on content of incubated eggs / N. D. Platon, A. H. Cantor, A. J. Pescatore, M. J. Ford, C. A. Smith // Poultry Science 79 (Suppl I), 2000. – p.40.
247. Rasik, J.G., Kurmann J.A. Bifidobacteria and their Role // Birkhauser Verlag Basel Boston Stuttgart. – 1983. – 278 p.
248. Schroeder, J.J. Solid animal feed supplement / J.J. Schroeder, M.D. Appleman. – Int. CI2 . A23K 1/22, U.S. CI. 426-69. – № 4027043, 1975.
249. Weil, A.B. Potassium requirement of dairy calves / A.B. Weil, W.B. Zucker, R.W. Hemken // J. Dairy Sci. – 1988. – V. 71. – P. 1868 – 1872.