

На правах рукописи



СТРУК Николай Владимирович

04201260857

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ СОВМЕСТНОГО
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЫЖИКОВОГО ЖМЫХА
И БИШОФИТА В РАЦИОНАХ ДОЙНЫХ КОРОВ
В УСЛОВИЯХ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ**

**06.02.08 – кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных
животных и технология кормов**

ДИССЕРТАЦИЯ

**на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук**

Усть-Кинельский – 2012

ОЛГAVЛЕНИЕ

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ.....	3
1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	7
1.1. Влияние условий кормления на молочную продуктивность коров.....	7
1.2. Использование жмыхов и шротов масличных культур в кормлении сельскохозяйственных животных.....	14
1.3. Повышение продуктивности сельскохозяйственных животных при оптимизации минерального питания	28
2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	46
3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ	50
3.1. Химический и аминокислотный состав рыжикового жмыха и бишофита.....	50
3.2. Научно-хозяйственный опыт по изучению эффективности совместного использования рыжикового жмыха и бишофита в рационах дойных коров	52
3.2.1. Кормление и содержание подопытных коров.....	52
3.2.2. Молочная продуктивность и качественные показатели молока....	56
3.3. Физиологические исследования у лактирующих коров при использовании в рационах рыжикового жмыха и бишофита.....	62
3.3.1. переваримость питательных веществ рационов.....	62
3.3.2. Обмен азота в организме подопытных животных	68
3.3.3. Баланс минеральных элементов.....	70
3.3.4. Морфологические и биохимические показатели крови	74
3.4. Экономическая эффективность использования рыжикового жмыха и бишофита в рационах лактирующих коров.....	82
4. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ АПРОБАЦИЯ	84
ВЫВОДЫ	85
ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ.....	88
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	89

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Полноценное кормление молочного скота – это кормление, полностью удовлетворяющее потребности животных в энергии, питательных, минеральных веществах и витаминах для получения генетически обусловленной молочной продуктивности, обеспечивающее при этом хорошее здоровье животных и их нормальное воспроизводство. В то же время следует иметь ввиду, что полученное молоко должно быть высокого качества, а его производство – рентабельным и осуществляться при низких затратах кормов (И.О. Кирнос, И.В. Суслова, В.М. Дуборезов, 2011).

Поиск и рациональное использование в рационах лактирующих коров незаменимых эрготропных соединений – перспективное направление в повышении эффективности ведения молочного животноводства (М.Г. Чабаев, И.В. Рыжков, Н.В. Николайченко, В.А. Хабибулина, 2011).

Высокопитательными источниками биологически активных соединений в рационах высокопродуктивных коров являются побочные кормовые продукты при переработке семян рыжика – шрот и жмых.

Одной из перспективных культур для производства масла на территории Волгоградской области является рыжик яровой. Сорт рыжика Пензяк сочетает в себе скороспелость, малозатратность, высокую масличность (42-44%), урожайность семян (1,8-2,6 т/га) и содержание протеина (30-33%), при низком содержании глюкозинолатов в семенах и отсутствие эруковой кислоты в масле. Отходы от производства масла – рыжиковый жмых перспективный высокопитательный кормовой ингредиент.

При анализе кормов используемых в рационах дойных коров, в условиях Волгоградской области, наблюдается дефицит минеральных веществ. Недостаток этих элементов ведет к снижению продуктивности крупного рогатого скота и увеличению затрат кормов. Наиболее дешевым источником восполнения дефицита минеральных веществ в регионе Нижнего Поволжья является бишофит.

Применение естественных источников минеральных веществ значительно облегчает организацию минерального питания животных, способствует лучшему обеспечению их потребности в макро- и микроэлементах и повышению продуктивности (А.З. Утижев, Т.Н. Коков, 2011).

Наши исследования, направленные на комплексное изучение эффективности использования рыжикового жмыха и минеральной добавки бишофит, в рационах лактирующих коров, с учетом их влияния на переваримость и использования питательных веществ рационов, на молочную продуктивность коров, технологические свойства молока, биохимические показатели крови, являются актуальными, представляют научную и практическую значимость.

Цель и задачи исследований. Целью данной работы, которая выполнялась в соответствии с тематическим планом НИР ФГОУ ВПО «Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия» № 0120.0 8012217, являлось изучение эффективности и экономической целесообразности использования в рационах лактирующих коров рыжикового жмыха совместно с бишофитом.

В соответствии с указанной целью в работе были поставлены следующие задачи:

- изучить химический и аминокислотный состав рыжикового жмыха;
- изучить затраты кормов на производство молока;
- изучить влияние рыжикового жмыха совместно с бишофитом на молочную продуктивность и качество продукции;
- изучить влияние рыжикового жмыха и бишофита на физиологические показатели подопытных коров;
- изучить влияние рыжикового жмыха и бишофита на переваримость и усвояемость основных питательных веществ рациона;
- дать экономическую оценку совместного использования рыжикового

жмыха и бишофита в кормлении дойных коров.

Научная новизна состоит в том, что впервые в Нижнем Поволжье проведены комплексные исследования и дано научно практическое обоснование совместного использования рыжикового жмыха и бишофита молочным коровам с учетом их влияния на переваримость и использования питательных веществ рационов, молочную продуктивность коров, биохимические показатели крови.

Практическая значимость работы. Проведенные научно-производственные исследования позволили рекомендовать совместное использование побочного кормового продукта при переработке семян рыжика на масло – рыжиковый жмых с комплексной минеральной подкормкой – бишофитом в рационах дойных коров.

Включение рыжикового жмыха совместно с бишофитом в рационы молочного скота позволяет увеличить продуктивность на 7,5%, уменьшить затраты энергетических кормовых едениц на единицу продукции на 2,5-4,9%, переваримого протеина – на 3,1-4,3%, а так же улучшить состояние окружающей среды в местах переработки семян рыжика.

Основные положения, выносимые на защиту:

- кормовое достоинство и обоснование использования рыжикового жмыха и бишофита;
- влияние совместного использования рыжикового жмыха и бишофита на молочную продуктивность, качество продукции;
- влияние рыжикового жмыха и бишофита на переваримость питательных веществ рациона и баланс азота, кальция, фосфора, магния;
- экономическая эффективность использования рыжикового жмыха совместно с бишофитом в кормлении лактирующих коров.

Апробация работы. Материалы исследований и основные положения диссертации доложены и получили положительную оценку на Всероссийских научно-практических конференциях «Использование инновационных технологий для решения проблем АПК в современных условиях» (г.

Волгоград, 2009); на ежегодных научно-практических конференциях ФГОУ ВПО «Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия», Самарской сельскохозяйственной академии, ГНУ Поволжском научно-исследовательском институте производства и переработки мясомолочной продукции Россельхозакадемии в 2008-2011 гг.

Реализация результатов исследований. Полученные результаты исследований апробированы и внедрены в ряде хозяйств Волгоградской области, занимающихся производством молока, в том числе на комплексе по производству молока в ЗАО «Агрофирма «Восток» Николаевского района, племязавод «Червленое» Светлоярского района. Утверждены министерством сельского хозяйства РФ (от 14 октября 2011 г.) наставления по применению рыжикового жмыха при производстве при производстве молока и говядины. Результаты исследований используются в учебном процессе при подготовке специалистов по специальностям: 110401 «Зоотехния» и 110305 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции».

Публикации результатов исследований. По материалам диссертации опубликовано «Наставление по применению рыжикового жмыха при производстве молока и говядины», утвержденное Министерством сельского хозяйства РФ, 5 научных работ, в том числе 3 статьи в ведущих рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК РФ.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, обзора литературы, материала и методики исследований, результатов собственных исследований, обсуждений полученных результатов, выводов, предложений производству, списка использованной литературы. Работа изложена на 103 страницах компьютерного текста, содержит 24 таблицы, 11 иллюстраций. Список литературы включает 135 источников, из них 36 на иностранных языках.

1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Влияние условий кормления на молочную продуктивность коров

Наукой установлено, что при увеличении удоев коров снижаются энергетические расходы питательных веществ рациона на поддержание жизни, а следовательно, и на единицу продукции. По этой причине во многих странах с развитым молочным животноводством поднимается планка показателей продуктивности крупного рогатого скота. Наша страна с учетом использования в разведении пород интенсивного молочного типа имеет генетический потенциал по удою до 10000 кг и более (В.И. Сельцов, Н.В. Молчанова, Г.Ф. Калиевская, Н.Н. Сулима, 2008). А многообразие природно-климатических зон разведения крупного рогатого скота создает необходимость в России формирования зональных типов, сочетающих высокую молочную продуктивность с приспособленностью к местным условиям кормления и содержания (И. Дунин, А. Бальцанов, В. Матюшкин, Н. Рыжова, П. Абрашкин, 2008).

Дальнейшее развитие молочного скотоводства Российской Федерации, по сообщению академика Н.И. Стрекозова (2008), будет зависеть от стабилизации поголовья коров и повышения их генетического потенциала, развития племенной базы, уровня выращивания телок, качества используемых быков-производителей. Стабилизация поголовья молочных коров на уровне 10 млн. – важнейшая задача в деле увеличения производства молока и мяса. Государственной программой развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции на 2008-2012 гг. предусмотрено довести валовое производство молока до 37 млн. т к 2012 году, рост составит 19%.

Молочное скотоводство является важной и сложной отраслью

животноводства. Объясняется это сложностью технологических процессов производства молока: содержание и доение коров, воспроизводства стада, направленного выращивания молодняка, подготовка к скармливанию большого количества кормов, формирование групп животных, уборки навоза.

Высокая молочная продуктивность коров, низкие затраты кормов на производство молока, и, соответственно, быстрая окупаемость выращивания коров, по свидетельству Г. Левиной, Н. Сивкина и И. Петрова (2002), обеспечивает высокую рентабельность отрасли. Сопутствующим приемом при выполнении этих условий является увеличение пожизненного удоя, которая достигается у коров с максимальным долголетием. Пожизненная продуктивность и долголетие коров наряду с влиянием на экономические показатели тесно связаны с селекционным процессом. Чем длиннее период хозяйственного использования коров, тем выше их пожизненная продуктивность, больше потомков, а следовательно, выше экономическая эффективность содержания животных (А.А. Толманов, П.С. Катманов, В.П. Гавриленко, Н.А. Волкова, 1998).

Молочное скотоводство обладает рядом специфических особенностей, которые по-иному проявляются в рыночных условиях:

- молоко производят и реализуют в отличие от растениеводческой продукции в течение всего года, что позволяет постоянно иметь денежную выручку;

- молоко относят к товарам первой необходимой помощи, поэтому пользуются постоянным спросом;

- молочное скотоводство имеет гораздо большие трудности в возобновлении остаточного производства, поэтому экономически целесообразно не допускать сокращения поголовья дойного стада (А.И. Сивков и др., 2005).

Биологическая проблема роста и развития животных является одной из наиболее обширных и разносторонних, имеющих большое теоретическое и практическое значение. Знание многообразной сущности процесс роста, а

также его закономерностей, позволит научиться управлять развитием организма в нужном человеку направлении. Воздействуя, так или иначе, на одинаковых по качеству и происхождению телят, можно вырастить совершенно различных по продуктивности коров. Это возможно на основании знания закономерностей индивидуального развития животных и факторов, обуславливающих этот процесс. Индивидуальное развитие протекает в условиях сложного взаимодействия организма и внешней среды. Конечный результат развития определяет взаимодействие наследственной основы с условиями среды, в которых развивается организм. В процессе индивидуального развития телят наблюдается довольно правильное чередование периодов усиленного роста и депрессий. Последний период совпадает с процессами дифференциации. Установлено, что связь роста и дифференциации выражается в снижении роста с возрастом. Однако, как показали исследования последних лет (А.И. Сивков, 2006), связь эта весьма относительна и может быть изменена в определённом направлении. Изменение условий внешней среды направляют обмен веществ, который в значительной степени влияет на индивидуальное развитие животных.

В процессе развитие организма закладываются и формируются различные органы для выполнения строго определённых функций. Формируются они во взаимодействии. Так, изменение функции какого-либо органа или части влечет за собой изменение других частей, функционально связанных с нею. Установлено, что изменением условий жизни можно изменить интенсивность и характер обмена веществ, что приводит к изменению функций. Наибольшей пластичностью обладают молодые организмы. Под влиянием условий жизни значительным изменениям подвергаются развивающиеся органы, находящихся на переходе от одной стадии к другой. Заметные изменения могут появляться и в организмах взрослых животных с наиболее интенсивным обменом веществ.

Вырастить здоровых, хорошо развитых, устойчивых к неблагоприятным воздействиям внешней среды, пользоваться корма, можно

только в том случае, если в процессе выращивания учитываются особенности роста и развития в отдельные возрастные периоды.

От живой массы в период лактации прямо зависит уровень молочной продуктивности коров, а у первотелок, кроме того - от живой массы в период первого плодотворного осеменения. По сообщению А.И. Сивкова (2006), при скрещивании черно-пестрого скота с голштинским наблюдается тенденция к снижению живой массы животных с наращиванием у них кровности по улучшающей породе.

Выращивание коров от рождения до отела на рационах с объёмистыми кормами на малоконцентратных и безконцентратных типах кормления не снижает интенсивности их роста, повышает в последовательности молочную продуктивность, обеспечивает значительное снижение расхода зерновых кормов и улучшает экономические показатели.

Один из факторов, способствующих росту, развитию молочной продуктивности у скота, является получение жизнеспособного приплода, а это в свою очередь зависит от кормления и содержания сухостойных коров.

Для того, чтобы отрасль молочного скотоводства в условиях рыночной экономики была конкурентоспособной и рентабельной, она должна базироваться на высокопродуктивном поголовье. Для нашей страны главный способ увеличения производства продукции молочного скотоводства – повышение продуктивности коров. В комплексе факторов, влияющих на молочную продуктивность их, на первом месте стоит кормление, его уровень и полноценность (60-70%), на втором генотип животного (25-30%), на третьем (около 10%) – условия содержания (П.Н. Прохоренко, 2003).

Итак, среди факторов, формирующих результативные показатели скотоводства, ведущая роль отводится системе кормления скота, важнейший элемент которой – расход кормов на одну среднегодовую корову.

Для ремонтного молодняка крупного рогатого скота молочных пород получение очень высоких приростов живой массы не является положительным показателем. Если при выращивании на мясо обильное

кормление зеленым кормом и концентратами оказывает благотворное влияние на развитие форм животного и его продуктивность, то при кормлении молодняка, предназначенного для воспроизводства стада, необходима умеренность. Животные черно-пестрой породы обильномолочные по своим наследственным задаткам, без пастьбы под влиянием чрезмерного кормления в молодом возрасте могут уклониться в сторону мясности, приобрести мясные формы (А.А. Зотов, Н.Г. Григорьев, 2005).

Живая масса коровы при первом отеле, по сообщениям многих авторов, оказывает существенное влияние на последующую молочную продуктивность и срок хозяйственного использования животного. Живая масса выражает «запас прочности» организма, способность его накапливать запасные питательные вещества на последующий лактационный период, ибо высокий уровень удоя требует напряженной работы организма коровы, хорошего развития органов кровообращения, дыхания, обмена веществ. В условиях нормального формирования организма развитие внутренних органов связано с живой массой. Более крупные коровы имеют и лучше развитые внутренние органы (Е.В. Овчинникова, 2004).

С соотношением удоя коровы и ее живой массы связан такой показатель, как коэффициент молочности, выражающийся количеством молока, продуцируемого на единицу живой массы (А.П. Коханов, 1997).

Часто коровы комбинированного направления продуктивности, имеющие живую массу выше оптимальной, характеризуются снижением коэффициента молочности, а коэффициент молочности связан с оплатой корма молоком.

В связи с этим вопрос об оптимальной живой массе коров приобретает экономическое значение, а оптимум живой массы является величиной, зависящей от целого ряда, как генетических факторов, так и конкретными условиями хозяйства, в котором продуцирует данное животное. Коровы черно-пестрой породы, имеющие живую массу более 650 кг на

поддержание жизни затрачивают питательных веществ корма на 8-10 % больше, чем животное массой в 500 кг.

Зоотехнической наукой о кормлении накоплены обширные экспериментальные данные о потребностях животных в различных компонентах питания и их влиянии на обмен веществ. Особенно требовательны к полноценному питанию лактирующие животные. Их потребность в энергии, питательных, минеральных и биологически активных веществах для обеспечения функциональной деятельности организма более высокая, что необходимо учитывать при организации их кормления. Улучшение усвоения ими питательных веществ используемых кормов зависит от индивидуальных особенностей организма, технологии заготовки кормов и подготовки их к скармливанию, типа и структуры рационов, уровня и соотношения в них элементов питания.

Большое значение кормлению сельскохозяйственных животных придавали классики русской зоотехнической науки (Е.А. Богданов, 1949; Н.П. Чирвинский, 1949) и ученые современности (Н.И. Клейменов, 1988; С.А. Лапшин, А.Ф. Крисанова, Ю.И. Прыткова, 1988; В.М. Куликов, С.И. Николаев, 1999).

Исследованиями ведущих ученых России (И.В. Артемов и др., 2001; А.И. Беляев и др., 2003; Я.А. Жариков, 2011) установлено, что общий дефицит протеина в рационах животных в зимний период составляет более 30%. Расчеты показывают, что при обеспечении животных протеином и энергией по научно обоснованным зоотехническим нормам, не увеличивая расхода кормов, можно получить животноводческой продукции больше на 25-30% и значительно повысить экономические показатели всех отраслей животноводства. Недостаток содержания протеина и энергии в рационах отрицательно сказывается на степени роста и развития молодняка, приводит к нарушению обмена веществ, снижает продуктивность животных и эффективность отрасли (В.И. Левахин, 2002; А.Т. Варакин, 2003; И.Ф. Горлов и др., 2007; И.О. Кирнос и др., 2011; М.Г. Чабаяев и др., 2011).

В увеличении производства продуктов животноводства большое значение имеет протеиновая и энергетическая питательность кормов. В настоящее время комбикормовая промышленность испытывает большой недостаток сырья с высоким содержанием энергии и протеина, вырабатывает комбикорма низкого качества и высокой стоимостью.

В хозяйствах Нижневолжского региона преимущественно используют зерновые смеси с включением, в основном, углеводистых кормов (ячмень, пшеница, овес и др.), что приводит к нерациональному использованию фуражного зерна из-за низкой протеиновой питательности. Поэтому наряду с расширением и укреплением кормовой базы за счет традиционных видов кормов возникает необходимость привлечения нетрадиционных кормовых средств, содержащих в своем составе белок и другие питательные элементы.

Побочный продукт масложитной и маслоэкстракционной промышленности – жмыхи широко используются в качестве белковых добавок в животноводстве. Для производства животноводческой продукции требуется большое количество растительного белка. На получении 1 кг животного белка необходимо 5-7 кг растительного, для чего используют жмыхи, шроты, зернобобовые и отходы промышленности, перерабатывающей сельскохозяйственную продукцию. Применение неиспользуемых жмыхов, шрот и отходов значительно снижает дефицит белка и повышает продуктивность животных.

Особая роль отведена горчичному жмыху, которых содержит до 38% и более сырого протеина. Но из-за присутствия в нем ядовитого аллилгорчичного масла 0,5-0,7% требует предварительной обработки перед скармливанием животным.

По химическому составу горчичный жмых белок Сарепта-5 близок к жмыху подсолнечному, что открывает большие возможности по его использованию в рационах сельскохозяйственных животных (В.М. Куликов, С.И. Николаев, А.Г. Чешева и др., 2004).

При существующем дефиците кормового белка поиск дополнительных

нетрадиционных источников этого основного элемента питания животных приобретает важное значение. Перспективными в данном направлении являются исследования по использованию в кормлении животных жмыхов и шротов – остатков масложивой и масложивой промышленности.

R.L. Blaxter (1973), Y. Oldham, T. Smith (1984) утверждают, что оптимальное энергопротеиновое отношение необходимо для максимального использования азотистых и энергетических веществ и позволяет уменьшить избыточную теплопродукцию и снизить затраты на синтез продукции. В этом случае наилучшим образом используется протеин и энергия корма, а так же наблюдается высокая напряженность отдельных звеньев белкового метаболизма с превращением энергии.

Подсолнечные жмых и шрот – хорошие источники ценного протеина, уступающего протеину животного происхождения только по содержанию лизина. Химический состав и питательность этих кормовых продуктов зависят от наличия в них лузги и технологии производства (К. Смит, 1969). Чем больше лузги, тем больше и количество сырой клетчатки в корме и, следовательно, ниже переваримость питательных веществ и в связи с этим общая питательность корма.

Химический состав подсолнечного жмыха колеблется в зависимости от наличия в нем лузги. По стандарту содержание ее в низколузжичном жмыхе не должно превышать 4%, в обыкновенном – 15,5%. В 1 кг подсолнечного жмыха в среднем содержится 1,09 корм. ед., 396 г переваримого протеина, 13,1 г лизина, 9,5 г метионина, 5,9 г цистина (А.И. Девяткин, 1990).

1.2. Использование жмыхов и шротов масличных культур в кормлении сельскохозяйственных животных

Основа полноценности кормления сельскохозяйственных животных – обеспечение животных протеином с учетом его общего содержания и

качества в различных кормах и особенностей в обмене протеина у животных разных видов. (Даниленко И.А., Богданов Г.А. 1963).

Все белки построены из аминокислот. Каждый белок имеет свой аминокислотный состав. В состав аминокислот входят: азот, углерод, водород, кислород, аминные и карбоксильные группы. В некоторые аминокислоты входит сера.

Считают, что ни один из видов питательных веществ не играет более важной роли в рационах, чем белки и составляющие их аминокислоты. Белок необходим при кормлении свиней всех типов как основной источник аминокислот для таких физиологических процессов, как поддержание жизненных функций, рост, размножение и лактация. Например, недостаточность белка или какой-либо из незаменимых аминокислот в рационе животных приводит к замедлению или даже к полной остановке роста, снижению усвоения корма и аппетита (Д.Е. Беккер, А.Х. Дженсен, Б.Г. Хармон, 1964).

При недостатке только одной незаменимой аминокислоты отчетливо проявляется потеря аппетита у животных всех типов, что связано с глубокими нарушениями в организме всего процесса обмена и синтеза белка. (M. Tunblesson, R. Meade, 1966)

Общий признак дефицита аминокислот – замедление роста и ухудшение усвоения белка. Отсутствие хотя бы одной из них приводит к остановке синтеза белка. Степень использования белка рациона определяется обеспеченностью лимитирующей аминокислоты, то есть самой дефицитной (Дюкарев В.В., Ключковский А.Г., Дюкар И.В., 1985; Soldevila M., Meade R., 1964).

При организации полноценного кормления недостаточно обеспечить животных общим количеством протеина, необходимо учитывать его качество, обусловленное содержанием в нем аминокислот. Аминокислоты являются не только строительным материалом белков тела животных и

производимой продукции, но и участвуют во всех жизненно важных процессах организма (Томмэ М.Ф., Радчиков В.Г., Григорьев Н.Г., Лобин Н.В., 1967).

Свободные аминокислоты в отличие от жиров, углеводов, минеральных веществ и витаминов в организме не депонируются, приток их должен быть постоянным и ритмичным. При недостатке в рационе даже одной незаменимой аминокислоты животное пополняет ее за счет поедания большего количества корма, затраты которого в этом случае на получение единицы продукции увеличиваются и более того, ухудшается использование всех питательных веществ рациона (Л. Гамко, В. Иванов, В. Подольников, Е. Крапивина, 2002).

Потребность животных в аминокислотах зависит, наряду с другими факторами, от доступности усваивать организмом аминокислоты корма и от обеспеченности животных энергетическими, минеральными веществами и витаминами (Шманенков Н.А., 1970).

Для успешного развития животноводства главное внимание следует уделить созданию прочной кормовой базы, повышению уровня и полноценности кормления сельскохозяйственных животных. Важное значение в повышении полноценности кормления животных имеет обеспечение их биологически полноценным протеином. Вопросы протеинового питания сельскохозяйственных животных нуждаются в быстрейшем разрешении как в плане увеличения производства кормового протеина, так и в плане его рационального, экономичного использования (Н.В. Баканов, В.К. Менькин, 1989; Г.М. Туников и др., 2011).

По сведениям В.А. Тащилина, Д.В. Якушева (1993), потребность животноводства России в кормовом белке при существующей продуктивности в последние годы составляет в среднем 23 млн. т. Фактически ежегодно скармливалось только 20,2 млн. т. При этом из всего использованного протеина на долю объемистых кормов (сено, сенаж, силос и солома) приходится примерно 35%, концентратов – 37%, пастбищных и

зеленых – 22%, прочих – 6%.

Дефицит кормов и недостаток в рационе одного или нескольких питательных элементов привело к широкому использованию в животноводстве кормовых средств, среди которых отходы маслоэкстракционной, пищевой, пивоваренной промышленности, отходы боен, продукты микробиологического синтеза, являющихся, по мнению И.В. Петрухина (1989), А. Сницарь, Г. Куприяновой (1989), И.Ф. Горлова (1996), зачастую неоднородными субстратами, способными оказать различное влияние на организм животного.

По оценке многих специалистов в области питания сельскохозяйственных животных, сложившийся в мире дефицит белка и энергии в рационах приводит к большому (до 40 %) перерасходу кормов. В связи с этим особое внимание как отечественных, так и зарубежных исследователей обращено на изучение потенциальных возможностей кормовой базы, а также изыскание новых кормовых средств и добавок, обеспечивающих более полную трансформацию питательных веществ в продукцию (Л.Н. Гамко и др., 2005).

Остатки масложитной и маслоэкстракционной промышленности давно используются в качестве высокобелковых кормовых добавок, такие как жмыхи и шроты, в условиях современного животноводства стали необходимы, но при этом требуется строгий научный контроль, исключающий возможность вредного их влияния на здоровье животных.

Доказано, что протеины жмыхов и шротов обладают вполне благоприятным аминокислотным составом и могут применяться как белковый компонент в кормовых смесях или комбикормах при кормлении животных (А.П. Дмитроченко, 1975; Г.А. Богданов, 1981; Т.М. Свиридова и др., 1995; Н.И. Ковзалов, 2000).

По химическому составу жмыхи и шроты - это высокопитательные белковые корма, содержащие от 18 до 46 % протеина. Однако в связи с различной технологией получения жмыхов, в них 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 %), соответственно. Поэтому характеристика белковых концентратов меняется в сторону уменьшения в них содержания жира с 5-7 % до 0,6-1,5 %, некоторого увеличения клетчатки - с 8-10 % до 13-18 % и количества растворимых фракций протеина, являющихся одним из показателей его качества (В.А. Аликаев, 1960; В.И. Беляев, 2000).

Жмых и шроты масличных культур занимают большой удельный вес в таких добавках, которые предназначены для балансирования протеина рационов, состоящих из низкобелковых кормов (А.М. Венедиктов, 1983; Т.М. Свиридова и др., 1995; А.Д. Богомолов, 1990).

Т. Matsumoto (1972) сообщает, что при пятикратном фильтровании рапсового шрота горячей водой количество горчичного масла уменьшается в 10 раз. Но при включении большого его количества в рационы цыплят наблюдается увеличение щитовидной железы, понос, задержка роста молодняка.

Среди многих масличных, возделываемых в нашей стране, подсолнечник – основная культура. На его долю приходится 75% площади посева всех масличных культур и до 80% производимого растительного масла.

Средняя урожайность подсолнечника в лучших хозяйствах нашей страны составляет 2-3 т/га, а потенциальная урожайность – более 5 т/га. Успехи селекционеров и хорошо организованное семеноводство обеспечили рост масличности товарных семян с 30 до 49-56% (В.С. Пустовойт, 1975).

Подсолнечный жмых (или шрот) охотно поедается всеми видами сельскохозяйственных животных, хотя он содержит в 2,5 раза больше клетчатки (13,0%) и в 2 раза меньше лизина, но больше серы, натрия, витаминов группы В и каротина, чем соевый. Достоверных различий по переваримости сырого протеина при скармливании телятам подсолнечного и соевого шротов не установлено, что дает основание успешно заменять соевый шрот в рационах телят на подсолнечный (И.В. Петрухин, 1989; И.Ф.

Драганов, 1992). Недостатком является высокое содержание лузги, она очень эластичная, связана с ядром и трудно от него отделяется (И.С. Попов и др., 1975). Питательная ценность 1 кг подсолнечного жмыха составляет в среднем 1,0-1,15 корм. ед., сырого протеина содержится 39,2%, жира – 10,2, БЭВ – 22,5%. Молодняку крупного рогатого скота рекомендуется давать до 1-1,5 кг, хотя его можно вводить без ограничений в состав рационов и комбикормов, в сухом виде или смоченным незадолго водой (А.М. Бенедиктов и др., 1988; И.В. Петрухин, 1989; Т.Н. Макаревич, 1999).

В опытах Н.И. Ковзала (2000) включение в комбикорм 20% подсолнечного жмыха оказало положительное влияние на баланс азота и минеральных веществ, использование обменной энергии рациона, морфологические показатели крови, мясную продуктивность и качество мяса откармливаемых бычков. Так, живая масса бычков в 15 месяцев на 18,1 кг больше контроля. Среднесуточный прирост составил 1136 г, что на 11,3% больше контроля (967 г).

Подсолнечный жмых и шрот наиболее часто включают в рационы животных. Молодняку крупного рогатого скота их дают по 1-1,5 кг, коровам по 2,5-4,0 кг. Максимальные дачи подсолнечного жмыха молочным коровам среднего веса составляют (кг): при сбыте цельного молока 4,0, при сыроварении – 1,5-2,5; свиньям – 0,5-1,5 кг. Скармливать жмыхи и шроты нужно в сухом виде после измельчения или смоченными незадолго перед раздачей животным.

Проведенные исследования (W. Dinusson, 1980; Н.А. Яцко и др., 1982; А.А. Алиев, Н.И. Нагдалиев, 1987) по скармливанию подсолнечного шрота разным видам сельскохозяйственных животных позволяют сделать вывод, что шрот может с успехом использоваться в качестве корма для жвачных животных.

D.E. Candy отмечает, что путем тщательной селекции содержание масла в семенах такой культуры, как подсолнечник, было увеличено с 25-30 до 50-55%. В основном семена высокомасличных сортов содержат 17-25%

белка и 34-45% масла. В настоящее время подсолнечник является наиболее распространенным среди масличных культур.

По данным П.П. Лобанова (1975); И.Ю. Ленчевской (1988), жмыхи и шроты подсолнечника играют немаловажную роль в рецептуре комбикормов.

Увеличение посевов семян подсолнечника и его производства, внедрение прогрессивной технологии переработки обусловили рост производства растительных масел и жмыхов.

Увеличение производства кормов и их рациональное использование требует применения источников протеина местных растительных кормов. Более 30 % сырого протеина содержат побочный продукт при производстве масла из семян горчицы - жмых, но до последнего времени применение его в качестве кормового средства было весьма ограничено из-за высокого содержания ядовитого вещества - аллилового масла.

Горчишный жмых, как высокопротеиновый корм (32-40 % сырого протеина), стал изучаться с 60-х годов XX века (М.П. Космодемьянский, Е.Н. Кулина, 1967). По аминокислотному составу он близок к подсолнечному шроту. Это продукт переработки семян горчицы от светло- до темно-коричневого цвета, имеет форму плиток с горьким вкусом и приятным запахом, обостряющимся при увлажнении.

А.В. Васин, Ю.Н. Квиткин (1957) в опытах на овцах, птице, свиньях определили, что жмых достаточно ядовит для животных. Но большой недостаток кормов заставлял прибегать к применению жмыха, используя различные обработки.

Размолотые жмыхи долго не хранятся, они гигроскопичны, и, если влажность повышена, триглицерид жирных кислот под действием ферментов разлагается на глицерин и жирные кислоты, которые впоследствии изменяются под действием развивающихся бактерий и плесеней с выделением чрезвычайно неприятного запаха.

И.Ф. Горлов и др. (1999) установили, что по содержанию сырого протеина (38 %) горчишный жмых не уступает подсолнечному. В нем

содержится следующие аминокислоты, %: лизина - 3,7, метионина - 1,9, цистина - 1,6, аргинина - 3,3, гистидина - 2,1, лейцина - 4,6, изолейцина - 1,9, фенилаланина - 3,3, тирозина - 2,3, треонина - 3,5, валина - 2,7, глицина - 4,0.

В 1993 году была разработана промышленная технология обработки горчичного жмыха, в основу которой и легли результаты исследований ученых Волгоградской государственной сельскохозяйственной академии. Горчичный жмых, обработанный в промышленных условиях, получил фирменное название «Белок Сарепта-5» (Г.Г. Русакова, В.М. Рыжков, 1993).

По данным В.М. Куликова, С.И. Николаева (1999), в 1 кг горчичного жмыха «Белок Сарепта-5» содержится 1,1 корм, ед., 10,7 МДж обменной энергии, 380 г - сырого протеина, 56 г - сырой клетчатки, 85,3 г - сахара, 86,6 г - сырого жира, 6,0 г - кальция, 9,7 г - фосфора, 288 мг - железа, 0,69 мг - меди, 67,9 мг - марганца, 5,2 мг - каротина. Содержание аллилгорчичного масла в «Белке Сарепта-5» не более 0,1 %, сухого вещества в отличие от исходного сырья (горчичного жмыха) 0,5-0,7 %.

Увеличение посевов семян подсолнечника и его производства, внедрение прогрессивной технологии переработки обусловили рост производства растительных масел и жмыхов.

Подсолнечный жмых и шрот наиболее часто включают в рационы животных. Молодняку крупного рогатого скота их дают до 1-1,5 кг, коровам по 2,5-4,0 кг. Максимальные дачи подсолнечного жмыха молочным коровам среднего веса составляют (кг): при сбыте цельного молока 4,0; при сыроварении 1,5-2,5. Свиньям - 0,5-1,5 кг. Скармливать жмыхи и шроты нужно в сухом виде после измельчения или смоченными незадолго перед раздачей животным.

Среди большого разнообразия кормовых культур широкое распространение находят крестоцветные – рапс, сурепица и рыжик, которые дают самый ранний зеленый корм, хорошо поедаются всеми видами сельскохозяйственных животных. По кормовым достоинствам их приравнивают к бобовым культурам. В 1 кг зеленого корма содержится 0,12-

0,16 корм. ед. и 22-30 г переваримого протеина. Благодаря высокой морозоустойчивости эти культуры выращивают и для позднеосеннего использования в системе зеленого конвейера, используют на зеленый корм (В.Д. Шавло, 1981).

Замена рапсовым шротом и жмыхом 10-15% подсолнечного шрота в силосных рационах бычков на откорме отрицательно не влияет на прирост живой массы, убойный выход, затраты корма на единицу продукции и вкусовые качества мяса. Установлено, что убойный выход в контрольной группе составил 56,1% опытных – 55,6-55,5%. Туши имели равномерный жировой полив, мышечная ткань была хорошо развита, что позволило отнести туши к высшей категории упитанности. Видимых патологических изменений внутренних органов не установлено. При гистологическом исследовании срезов печени и почек также не отмечено структурных изменений. Гематологические показатели крови (содержание гемоглобина, количество эритроцитов и лейкоцитов) были в пределах физиологической нормы в опытных и контрольной группах (Н.А. Калининко и др., 1983; П.Ф. Шмаков и др., 2003, 2004).

Проведенные исследования (Н.А. Яцко и др., 1982; А.А. Алиев, Н.И. Нагдалиев, 1987; W. Dinusson, 1980) по скармливанию подсолнечного шрота разным видам сельскохозяйственных животных позволяет сделать вывод, что шрот может с успехом использоваться в качестве корма для жвачных животных.

По данным И.Ю. Ленчевского (1988), жмыхи и шроты подсолнечника играют немаловажную роль в рецептуре комбикормов.

Широко в практике кормления животных применяется хлопчатниковый шрот. По данным М. Мирхидоярова и Л. Салибаева (1986), использование хлопчатникового шрота, обогащенного соапстоком, в рационах дойных коров повышало их среднемесячный удой на 6 %.

Высокая питательная ценность рапсового шрота была подтверждена в опытах по использованию этого продукта в рационах дойных коров (О.Ф.

Леккина и др., 1986). Скармливание рапсового шрота в количестве 15 % от массы смеси концентрированных кормов не оказало отрицательного воздействия на молочную продуктивность и физиологическое состояние подопытных животных.

По данным В.М. Соколова (1988), рапсовый жмых имеет высокую биологическую ценность. В 1 кг жмыха в среднем содержится 1,05 корм. ед., 260-280 г переваримого протеина.

А.Я. Яхин (1985), В.В. Калинин (1986) считают рапсовые жмыхи и шроты дополнительным источником корма для сельскохозяйственных животных.

В.Ф. Радчиков (1986), И.К. Слесарев и др. (1988) сообщают, что скармливание рапсовых жмыхов и шротов телятам и молодняку крупного рогатого скота не ухудшало рубцовое пищеварение, обменные процессы и мясную продуктивность.

Р. Черных, Н. Болотов (2003) предлагают скармливать рапсовый жмых или муку из кормовых бобов по 0,6 - 1,2 кг на голову в день, что повышает содержание переваримого протеина в 1 корм. ед. рациона до 113,5 - 115,0 г против 102,8 г в контроле и способствует увеличению среднесуточных надоев молока на 23-29% при снижении затрат кормов на 14,6 - 15,5%.

Соевый жмых используется как белковый и энергетический компонент. Комбикорма, содержащие соевый жмых, позволяют сбалансировать рационы по уровню протеина и лизина, что оказывает положительное влияние на прирост живой массы.

Обогащение рационов соевым шротом в комплексе с премиксом повысило сбалансированность рациона, в результате среднесуточный прирост живой массы за весь период опыта был больше на 55 %, чем в первой группе, и на 13,7 %, чем во второй. Дополнительно получено 17,6 кг свинины в живой массе (С. Кононенко, А. Чиков, 2002).

В последние годы в регионе Нижнего Поволжья широкое распространение получил тыквенный жмых «Тыквет». Тыквенный жмых

содержит сырого протеина 29,1 %, сырого жира - 18,8, сырой клетчатки - 16,4 %, большой набор макро- и микроэлементов, является хорошим источником аминокислот, в том числе незаменимых. «Тыквет» превосходит жмыхи из подсолнечника, сои, рапса, горчицы по содержанию аргинина на 40,9-64,0 %, лизина и изолейцина - на 10,6-29,6, фенилаланина - на 20,7-49,9, глицина - на 33,6-63,2 %, а также витаминам А и Е (И.Ф. Горлов и др., 1999).

И.Ф. Горлов, и др. (1998) отмечают, что введение в состав рационов бычков симментальской породы тыквенного жмыха «Тыквет» взамен 20 % по питательности концентрированных кормов повышает переваримость сухого вещества на 5,9 %, органического на 6,1 %, сырого протеина - на 7,0 %, сырого жира - на 4,9 % и БЭВ - на 6,5 %. За счет лучшей переваримости кормов было дополнительно получено 29 кг прироста живой массы на каждое животное. Авторы считают, что «Тыквет» значительно превосходит жмых из подсолнечника, сои, рапса, горчицы по содержанию аргинина на 40,9-64,0 %, лизина и изолейцина - на 10,6-29,6 %, фенилаланина - на 20,7-49,9 %, глицина - на 33,6-63,2 %, а также витаминов А и Е.

Тыквенный жмых - отход переработки семян тыквы - содержит до 30 % сырого протеина, имеет богатый аминокислотный состав, высокоэнергетичен (в 1 кг - 4500 ккал, или 19 МДж обменной энергии).

Аналогичные продукты из подсолнечника, сои, рапса, горчицы уступают тыквенному жмыху по содержанию аргинина на 40,9-64,0 %, лизина и изолейцина - 10,6-29,6%, фенилаланина - 20,1-49,9%, глицина - 33,6-68,2 %. Отличается он и по набору витаминов (И.Ф. Горлов и др. 1996).

Современная технология производства растительных масел на крупных комбинатах такова, что в остатке получается шрот, в котором находится очень мало жира; шроты стали источником только протеина.

Замена 50 % подсолнечного шрота тыквенным жмыхом повысила скорость роста цыплят-бройлеров и снизила затраты корма 1 кг прироста живой массы на 16,2 % (А.А. Арьков, Л.Н. Чабан, В.Н. Дьяков и др., 1996).

Тыквенный жмых положительно влияет на обменные процессы

сельскохозяйственных животных, их резистентность и воспроизводительную функцию. Поросята 1,5-4-месячного возраста получали «Тыквет» 4 г на 1 кг массы тела в течение 5 дней, повторно - через 7 дней. При хорошем развитии и 86-процентной сохранности поголовья среднесуточный прирост составлял 288 г, что на 58 г, или 10 % больше, чем на контроле (И.Ф. Горлов, В.В. Безбородкин, 1997).

Рыжик и продукты его переработки до настоящего времени в комбикормах использовались незначительно, это объясняется тем, что жмых имеет неприятный запах, горький вкус, который придает ему аллиловое горчичное масло.

В состав рыжикового и сурепного жмыхов входят глюкозиды эфирных горчичных масел. При намачивании в воде жмыхи и шроты приобретают горький вкус, резкий запах и могут вызвать воспаление кишечника. Поэтому сурепный и рыжиковый жмыхи могут быть использованы только в сухом виде при условии постепенного их приучения (И.В. Петрухин, 1989).

Однако, по мнению Л. Николенко, Л. Бойко и др. (2004), в результате селекции семян рыжика и усовершенствования технологии его переработки, получены продукты, практически не имеющие таких антипитательных веществ, как изотиоцианаты и горчичные масла.

И.А. Лошкомойников (2002) установил, что включение в рационы бычков на откорме рапсового и сурепного жмыхов в дозе 25 % от массы смеси увеличивает прирост живой массы и повышает рентабельность на 5,74-7,97 % по сравнению с другими дозами.

Л. Николенко, Н. Чернышев, Л. Бойко, Н. Фатьянов и др. (2004) сообщают, что использование в составе комбикормов рыжикового жмыха в количестве 5 и 7 % способствовало повышению живой массы цыплят соответственно на 2,6 и 1,5 %. Среднесуточный прирост живой массы за весь период опыта был высоким, как в контрольных, так и в опытных группах, и составил 54 г. Затраты комбикормов на 1 кг прироста живой массы во второй группе, получавшей комбикорм с 3 % рыжикового масла, снизились на 1,7 %

за счет более низкого потребления корма на одну голову, особенно в первую фазу кормления. В четвертой и шестой группах, комбикорм которых содержал соответственно 5 и 10 % рыжикового жмыха, затраты повысились по сравнению с третьей контрольной группой на 1-2 %. В пятой группе, где скармливался комбикорм с 7 % рыжикового жмыха, они снизились на 2 %, что является наиболее эффективным. Экономия комбикорма на 1 кг прироста живой массы бройлеров при использовании рыжикового масла - 0,20 руб., рыжикового жмыха в количестве 5 и 7 % - соответственно 0,14 и 0,56 руб.

Г.Д. Гуменюк, А.М. Жадап, А.Н. Коробко (1977) установили, что свиньи охотно поедали рыжиковый жмых в количестве 0,75 и 1,5 кг в сутки на 100 кг живой массы. Переваримость питательных веществ рациона была высокой при вводе в состав рациона 15 % жмыха.

Установлено, что ввод сурепного жмыха в количестве 5, 10 и 12 % не снижает продуктивность кур. Интенсивность яйценоскости достаточно высокая и составляла 90 % во всех группах. При этом куры, получавшие сурепный жмых, несли более крупные яйца, порядка 64 грамма, что способствовало более высокому выходу яйцемассы на одну курицу. Затраты корма на 10 штук яиц во всех группах были на одном уровне и составляли 1,39-1,42 кг, на 1 кг яйцемассы 2,2 кг (Л. Николенко, и др., 2006).

Л.В. Бурлакова (2006) считает, что важным моментом в расширении использования крестоцветных в качестве масличных культур явилось создание канольных сортов, то есть низкоэруковых с высоким качеством пищевого масла и кормового протеина. В рапсовом и сурепном жмыхах количество эруковой кислоты составляет 0,05 и 0,06 % соответственно. В рыжиковом жмыхе уровень эруковой кислоты понижен до 1,9 %. В состав жмыхов входит большое количество жирных кислот (олеиновая, линолевая, линоленовая), которые по своей биологической активности приближаются к действию витаминов. Следует отметить, что протеин жмыхов масличных культур хорошо сбалансирован по аминокислотному составу. Он содержит все незаменимые аминокислоты.

По результатам исследований установлено, что жмыхи масличных культур обладают высокой питательной ценностью. По содержанию сырого протеина преимущества имеют рыжиковый и сурепный жмыхи. Содержание жира в рапсовом и сурепном жмыхах выше, чем в подсолнечном, соответственно на 16,46 и 11,43 %; льняном - на 31,87 и 27,77; рыжиковом - на 32,01 и 27,92 %. Заметны различия и по содержанию сырой клетчатки в данных жмыхах. В льняном жмыхе ее до 12,74 %, в то время как в остальных от 15,29 до 23,29 %. Количество крахмала в рыжиковом жмыхе вдвое больше, чем в остальных.

Содержание сахара в льняном и рыжиковом жмыхах практически одинаковое (65 и 69 г), а в сурепном, подсолнечном и рапсовом жмыхах его более 100 г. Установлено максимальное количество девяти аминокислот: аспарагин - 3,24 %, серин - 1,25, глутамин - 5,87, пролин - 2,54, глицин - 2,25, аланин - 1,97, метионин - 0,96, фенилаланин - 1,59, гистидин - 1,96 %; в рапсовом жмыхе - трех: треонин - 1,37 %, тирозин - 1,24, лизин - 1,92 %; рыжиковом - двух: изолейцин - 1,63, аргинин - 2,67 %; льняном и сурепном по одной: валин - 2,16 и лейцин - 2,77 % соответственно.

Метионин необходим при образовании таких физиологически важных соединений, как креатинин, этаноламин, норадреналин, никотинамид, холин, адреналин и многие другие. При его недостатке нарушается работа печени и почек, щитовидной и поджелудочной желез. Концентрация метионина в подсолнечном жмыхе составляет 0,96 %, в рыжиковом - 0,44, сурепном - 0,33, льняном - 0,31, рапсовом - 0,28 %.

Лизин важен для синтеза гемоглобина и нуклеопротеидов. Его концентрация максимальна в рыжиковом жмыхе (2,67 %). Меньше всего лизина содержится в сурепном жмыхе (1,09 %). Содержание треонина колеблется от 1,37 % в рапсовом жмыхе до 1,18 % в льняном и сурепном. Концентрация глицина выше, чем треонина. В подсолнечном жмыхе содержится 2,52 % глицина, рыжиковом - 1,81, сурепном - 1,75, льняном - 1,72, рапсовом - 1,56 %. Уровень содержания метионина во всех жмыхах не

превышает 1 % и колеблется от 0,28 в рапсовом до 0,96 % в подсолнечном жмыхе. Содержание валина в сурепном жмыхе равняется 2,20 %, льняном - 2,16, рыжиковом - 2,15, рапсовом - 2,10, подсолнечном - 1,77 % (Л.В. Бурлакова, С.Н. Кошелев, И.А. Лошкомойников, 2006).

Таким образом, изучение использования нетрадиционных жмыхов взамен подсолнечному жмыху в коров, их влияние на продуктивность и качество продукции в полной мере не изучено и являются актуальным.

1.3. Повышение продуктивности сельскохозяйственных животных при оптимизации минерального питания

Производство животноводческой продукции и ее качество зависят от полноценности рационов сельскохозяйственных животных.

Среди факторов питания важное значение имеют минеральные вещества, недостаток или избыток которых наносит значительный ущерб сельскохозяйственным животным, сдерживает рост поголовья, снижает продуктивность и плодовитость животных, вызывает заболевания и падёж, ухудшает качество продукции. Минеральные элементы должны поступать в организм в оптимальных количествах и соотношениях, в строгом соответствии с потребностью животных. Однако минеральный состав кормов подвержен значительным колебаниям и зависит от типа почв, климатических условий, вида растений, фазы вегетации, агрохимических мероприятий, технологии уборки, хранения и подготовки кормов к скармливанию и других факторов. В связи с этим нередко наблюдается недостаток одних элементов и избыток других, что приводит к возникновению заболеваний, снижению продуктивности, плодовитости, ухудшению качества продукции и эффективности использования корма (Кузнецова Т.С., Кузнецов С.Г., Кузнецов А.С., 2007).

В последние годы в нашей стране проводятся научные разработки по пересмотру норм минерального питания животных, а так же изысканию

новых эффективных источников минеральных добавок. Поэтому большое значение стали придавать использованию в кормлении животных экологически безопасных, биологически активных элементов и препаратов, оказывающих положительное влияние на их биохимические, иммунологические и продуктивные показатели.

Общеизвестно, что минеральные добавки являются более дешёвыми (особенно когда они содержат несколько минеральных элементов, необходимых для животных) и экологически чистыми. С этой точки зрения, повышение минерального питания, а рационах животных может быть обеспечено за счёт введения природного минерала – волгоградского бишофита, являющегося ценной комплексной минеральной добавкой к рационам животных.

Многие авторы отмечают отрицательные последствия для животноводства недостатка в кормах минеральных элементов или их дисбаланса в рационах сельскохозяйственных животных.

Так, о сдерживании роста и снижении продуктивности животных приводят данные Лебедев П.Т. (1965), Томмэ М.Ф. (1968), Самохин В.Т. (1981), Куликов В.М., Найда А.А., Саломатин В.В. (1982), Магомедов М.Ш., Мурусидзе Т.А., Симонов Г.А. и др. (1988), Кузнецов С.К. и др. (1990), Солнцев К.М. (1991), Осташевская Д.М. (2005), Исхаков Р.Г. (2008), Weil A.B., Zucker W.B., Hemken R.W. (1988).

При этом о различных заболеваниях сельскохозяйственных животных приводят сообщения Калашников А. (1989), Кальницкий Б.Д., Харитонов О.В., Калашник В.И. (1989), Бородулин Е., Пурецкий В., Левина Л. (1991), Косинцев Ю. (1992), Кожемяка Н., Васильев А. (1992), Hambloch J. (1958), Henning A, Anke M. (1976), Miller W. (1983), а о гибели животных сообщают Овсищев Б.Р., Бондарева Н.И. (1990), Георгиевский В.И., Полякова Е.П., Хазин Д.А. и др. (1993).

Однако данные, полученные в исследованиях Harmon B.G., Simon J., Becker D.F. et al. (1970), Schroeder J.J., Appleman M.O. (1975), Калашникова

А.П. (1983), Grings E.E., Males J.R. (1988), Cera K.R., Mahau D.C. (1988), Зинченко Л.И., Фроловой А.С. (1989), Хохрина С.Н., Смирновой А.В. (1989), Щеглова В.В., Груздева Н.В., Магомедова М.Ш. (1989), Куликова В.М., Чешевой А.Г., Малаховой Р.И. и др. (1990), Кальницкого Б.Д., Кузнецова С.Г., Харитоновой О.В. (1991), Куликова В.М., Саломатина В.В., Варакина А.Т. и др. (1993), Варакина А.Т., Саломатина В.В. (1996), Горлова И.Ф., Куликова В.М., Левахина В.И. и др. (1997), Кокорева В.А. (2004), Кулика Д.К. (2005), Шнайдера А.В. (2007), свидетельствуют о том, 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.

Калашников А.П., Фисинин В.И., Щеглов В.В., Первов Н.Г., Клейменов Н.И. и др. (2003) указывают, что в питании сельскохозяйственных животных значение минеральных веществ чрезвычайно велико, хотя они не имеют энергетической ценности. Объясняется это той большой ролью, которую минеральные элементы играют во всех процессах обмена веществ, происходящих в организме. При нормировании кормления животных учитывают макро- и микроэлементы. Из макроэлементов наибольшее значение в кормлении животных имеют кальций, фосфор, калий, натрий, хлор, магний и сера; из микроэлементов - кобальт, йод, марганец, цинк, железо и медь.

По сообщению Дегтярева В. (2003), анализ результатов многочисленных исследований, проведённых по единым методикам в зональных лабораториях станций химизации и в научно-исследовательских институтах, показывает, что в России более 80% зелёных, грубых и сочных кормов имеют высокий уровень кальция (от 3,5 до 10 г) и низкий - фосфора (2 г) в 1 кг сухого вещества. Возможность балансирования фосфора в рационе за счёт изменения соотношения основных кормов дорогой, а иногда и невозможный способ.

Между тем при избытке кальция в корме (2% на сухое вещество) концентрация этого элемента в плазме крови возрастает в 1,5 раза, содержание неорганического фосфора снижается в 3 раза (Кузнецова Т.С., Кузнецов С.Г., Кузнецов А.С., 2007).

По сообщению Neison T.E., Tillman A.P. (1967), дефицит кальция в рационах взрослых животных приводит к остеомалации и остеопорозу. Однако содержание кальция в избытке в рационах животных может оказаться не менее вредным, чем его дефицит.

По данным Дегтярёва В. (2003), для восполнения недостатка фосфора в рационе используются соли ортофосфорной кислоты. В нашей стране производят кормовой монокальцийфосфат (КМКФ), дикальцийфосфат и трикальцийфосфат, отвечающие требованиям ГОСТ для кормовых добавок. Но лишь кормовой монокальцийфосфат может хорошо перемешиваться и растворяться в содержимом преджелудков и быть легкодоступным для микроорганизмов - симбионтов. Трикальцийфосфат и дикальцийфосфат из-за плохой растворимости в преджелудках медленно включаются в предгастральный обмен. Так, у телят, получавших монокальцийфосфат, приросты были наибольшие (970 г) и достоверно выше на 80 г, чем у животных, которым скармливали ди- и трикальциевые фосфаты. Включение в рацион по 100 г в сутки монокальцийфосфата дойным коровам, которые имели перед опытом в течение 95 дней дефицит фосфора 25%, а кальция 12%, обеспечило увеличение содержания фосфора в сыворотке крови с 3,6 до 5,2, кальция с 8,6 до 11,2 мг%. Среднесуточный удой у опытной группы коров возрос на 1,3 л.

По сообщению Круглова В.П. (1975), добавки диаммонийфосфата к рациону молочных коров, дефицитному по протеину и фосфору, усиливают бродильные процессы в рубце, сопровождающиеся увеличением образования белкового, аминного азота и летучих жирных кислот, что повышает азотистый и углеводный обмен, удой и жирность молока, улучшает воспроизводительную способность у животных и жизнестойкость молодняка,

не оказывая токсического действия на их организм.

Фосфор по интенсивности и скорости процессов обмена в организме, по количеству и характеру образуемых соединений является наиболее активным элементом. Он оказывает влияние на такие важнейшие функции организма, как рост и поддержание целостности костной ткани, мышечные сокращения, выделение из организма продуктов обмена и ряд других процессов. Большая роль отведена фосфору в поддержании окислительно-щелочного равновесия в организме жвачных животных и активации процессов ферментации в рубце (Menke K, 1974), Birge S.A., Miller R, 1977).

В исследованиях Виноградова В.Н., Кирилова М.П., Боголюбова А.В. (2003), включение в состав комбикормов минерала трепела Зикеевского месторождения (Калужской области) оказало положительное влияние на молочную продуктивность высокопродуктивных лактирующих коров. Научно-хозяйственный опыт был проведен на четырех группах коров-аналогов по 8 голов в каждой. Основной рацион был одинаковым во всех группах. На фоне рациона животные контрольной группы получали комбикорм-концентрат без трепела. В состав комбикорма-концентрата для коров I опытной группы вводили трепел в дозе 3% по массе, II опытной - 4 и III опытной группы - 5%. За опытный период (180 дней) общий удой натурального молока у коров контрольной группы составил 3272 кг и был ниже соответственно на 6,9%, 15,4 ($P < 0,001$) и 13% ($P < 0,01$) по сравнению с опытными группами. При потреблении коровами опытных групп комбикорма с трепелом отмечена тенденция к повышению жирности молока по сравнению с контролем. В результате этого среднесуточный удой молока, скорректированного на жирность 4%, у коров опытных групп превышал контроль на 9,2-21,9%.

При изучении химического состава цеолитов Ягоднинского месторождения (Камчатка) было установлено, что они относятся к клиноптилолитам, отличающимся повышенным содержанием кальция и калия. Для опыта сформировали три группы высокопродуктивных коров -

аналогов по 10 голов в каждой. Первая группа служила контролем и в составе рациона не получала цеолит. Коровам опытных групп скармливали цеолит в составе концентрированных кормов из расчета 1,5 (I опытная) и 3% (II опытная) от сухого вещества рациона. На фоне научно-хозяйственного опыта провели физиологические исследования. Исследования показали, что включение в состав рациона цеолитового туфа способствовало увеличению интенсивности роста микрофлоры рубцового химуса. Так, содержание сухого вещества простейших в рубцовом химусе коров опытных групп превосходило контроль на 11,4-18,7%, а бактерий на 61,9-78,9%. В балансовом опыте установлено, что включение в состав рациона коров опытных групп цеолита повысило переваримость органического вещества на 1,44-2,10 абс.%, главным образом, за счет лучшей переваримости протеина (на 2,42-2,46 абс.%), клетчатки (на 2,46-2,89 абс.%) и БЭВ (на 2,08-2,25 абс.%). В сыворотке крови коров опытных групп наблюдалась более высокая концентрация общего белка. Валовой удой натурального молока за опытный период у коров I опытной группы превосходил контроль на 225 кг или на 8,4%. Несколько выше у них было и содержание жира, в результате чего среднесуточный удой молока, скорректированного на 4% жирность, у коров I опытной группы был выше контроля на 12,5%. Животные II опытной группы превосходили контроль по этому показателю на 5,5%). Исследования показали, что цеолитовый туф Ягоднинского месторождения интенсифицирует бродильные и биосинтетические процессы в рубце высокопродуктивных коров, что сопровождается улучшением переваримости питательных веществ и увеличением молочной продуктивности (Кирилов М.П., Виноградов В.Н., Зотеев В.С., 2007).

По сообщению Стенькина Н.И. (2007), опыт проводили на трех группах бестужевских бычков (по 12 голов в каждой) в течение 267 дней, до 18-месячного возраста. Животных подбирали по принципу аналогов. Рационы бычков всех групп были сбалансированы по детализированным нормам, кроме фосфора, дефицит которого в среднем составлял 25% и восполнялся

минеральными подкормками. Бычки I (контрольной) группы фосфорную подкормку не получали. Рацион II группы по фосфору балансировали комплексной минеральной подкормкой (выработанной по технологии НИУИФ), содержащей 15-17% фосфора, 23-24% кальция, 12% поваренной соли и 1,3-1,7% магния. Дефицит фосфора в III группе восполняли подкормкой «Стандарт» шведской фирмы «Болиден», состоящей из 9-10% фосфора, 17,6-20,0% кальция, 2% магния, 15% поваренной соли, микроэлементов - цинка, меди, кобальта, йода, марганца и витаминов А, D, Е (зимний тип). Молодняк на рационах с фосфорными подкормками отличался повышенной интенсивностью роста. Среднесуточные приросты бычков II и III групп по сравнению с I были выше соответственно на 19,3 и 20,5%. Разница статистически достоверна ($P < 0,001$). Гематологические и клинические показатели подопытных животных в течение опыта были в пределах физиологической нормы и существенно не различались. Бычки всех групп характеризовались высоким убойным выходом - 52,8-56,0%, но в опытных группах по сравнению с контрольной он был выше соответственно на 1,7 и 3,2%, а масса туш бычков опытных групп превышала контроль на 8,6 и 13,3%. Индекс мясности и белково-качественный показатель у бычков опытных групп был выше соответственно на 0,76; 0,71 и 0,27; 0,86.

По мнению Кебец А.П., Кебец Н.М., Бочкарева В.Н. (2004), при образовании комплексных соединений витаминов с биометаллами, витамины и ионы металлов приобретают новые химические и биологические свойства и могут проявлять биологическую активность, не свойственную им в свободном состоянии. Биометаллы в составе таких соединений лучше транспортируются через стенки желудочно-кишечного тракта к месту адсорбции, не диссоциируя, и более активно участвуют в процессе обмена веществ. Так, препарат комплексного соединения железа с пантотеновой (витамин В3) и аскорбиновой (витамин С) кислотами в птицеводстве применяли в течение 60 дней на курах-несушках породы леггорн кросса «Хайсекс» в дозе 25 (I опытная группа), 50 (II опытная группа), 75 (III

опытная группа) и 100 мг/кг живой массы в сутки (IV опытная группа). Яйценоскость кур опытных групп в зависимости от дозировки препарата повысилась в течение всего периода в среднем на 7,2-15,2% по сравнению с контролем, затраты корма на 10 яиц в опытных группах были меньше на 0,13-0,25 кг. Применение препарата привело к улучшению качества яиц: содержание в 1 г желтка витамина А возросло с 6,3 до 6,8-7,5 мкг, каротиноидов - с 19,1 до 20,2-21,4 мкг. В крови птицы опытных групп увеличилось содержание витамина С, общего кальция, белка, гемоглобина, количество эритроцитов и лейкоцитов.

В исследованиях Гасанова А.С. (2005) была выявлена эффективность применения сукцината железа для профилактики железодефицитной анемии и повышения продуктивности животных. Научно-производственный опыт провели на 20 глубокосупоросных свиноматках-аналогах по 5 голов в каждой. Первые три группы были опытными: матки I группы ежедневно индивидуально получали с основным рационом сукцинат железа из расчета по 1,2 мг/кг живой массы; II и III групп - соответственно по 3,0 и 4,5 мг/кг. В подсосный период дозы сукцината увеличили втрое. IV группа животных служила контролем. Поросята, полученные от маток опытных групп, составили соответствующие опытные группы молодняка. Из поросят от контрольных маток сформировали IV опытную (30 голов) и V контрольную (15 голов) группы. Животным IV опытной группы на 3-5 дни после рождения однократно внутримышечно вводили по 2 мл ферроглюкина-75, который в данном хозяйстве применяют для профилактики железодефицитной анемии поросят-сосунов. В течение всего периода исследования, то есть непосредственно с момента рождения и до отъема, поросята как опытных, так и контрольных групп сукцинат железа дополнительно с кормом не получали. У поросят, находившихся под матками, получавшими с кормом сукцинат железа, на протяжении всего периода исследований среднее содержание эритроцитов и уровень гемоглобина в крови находились в пределах нормативных физиологических значений. Однако в IV группе у

поросят, получивших в 3-5-дневном возрасте ферроглюкин-75, содержание эритроцитов и гемоглобина в крови хотя и соответствовало физиологическим нормам, все же было несколько ниже по сравнению с указанными показателями животных II и III опытных групп в среднем на 19,8% ($P < 0,05$) по эритроцитам и на 18,1% ($P < 0,05$) - по гемоглобину. У контрольных поросят количество эритроцитов и концентрация гемоглобина к моменту отъёма соответствовали нижним границам физиологической нормы для данного вида и возраста животных. Количество поросят опытных групп на 60-й день опыта оказалось на 35,0%) больше по отношению к числу поросят контрольной группы. Поросята, полученные от опытных маток, изначально имели более высокую живую массу, чем новорожденные в контроле. Живая масса новорожденных поросят от маток I и II опытных групп была на 20,0-21,0%) выше, а III опытной - на 23%, чем от контрольных маток. Таким образом, применение сукцината железа глубокосупоросным и подсосным свиноматкам предотвращает возникновение железодефицитной анемии у поросят, повышает сохранность молодняка, обладает ростостимулирующим эффектом и по ряду показателей превосходит ферроглюкин-75.

По сообщению Фурлетова С, Кургузкина В., Фролова А. (2008), Биоплекс Цинка - кормовая добавка, действующим веществом которой являются органические хелатные соединения цинка и протеинов - протеинаты цинка, полученные путём инкубирования соли цинка с очищенным гидролизатом протеинов сои. Содержание цинка в пересчете на чистый элемент составляет не менее 15%, очищенного гидролизата протеинов сои - не менее 85%. Научно-производственный опыт был проведен на телятах черно-пестрой породы. Были отобраны 3 группы новорожденных телят-аналогов. Для телят всех групп в состав комбикорма-концентрата был введен премикс. Для животных контрольной группы цинк в премиксе отсутствовал. Для телят I группы при приготовлении комбикорма (300 кг) в премикс был включен сульфат цинка в количестве 60 г, или 13,5 г цинка в пересчете на чистый элемент. Для молодняка II группы в премикс был введен

Биоплекс Цинка в количестве 90 г, или 13,5 г цинка, в пересчете на чистый элемент. На 4-м месяце среднесуточный прирост живой массы телят I и II групп достоверно превысил контроль на 3,15 и 6,13% соответственно.

Научно-хозяйственный опыт провели на нетелях семимесячной стельности голштинской породы сахалинской популяции живой массой 500-503 кг. Продолжительность опыта составила 150 дней: 60 дней до отёла и 90 первых дней лактации. Рационы животных всех групп были одинаковы, различаясь лишь по содержанию цинка. Контрольные животные цинк не получали. Сразу после отела исследования были продолжены на лактирующих коровах. Дополнительное включение в рацион нетелей и коров первого отела соли сернокислого цинка позволило увеличить надой молока натуральной жирности в опытных группах на 9,0-11,6%) по сравнению с контролем. Живая масса телят от коров опытных групп при рождении была больше против контроля. Уровень общего белка крови в конце опыта повысился по сравнению с исходным у коров опытных групп на 2,6-6,2% (Андросова Л.Ф., 2004).

По данным Ушакова А. (2007), научно-хозяйственные эксперименты были выполнены на 36 интактных и 9 оперированных бычках черно-пестрой породы в возрасте от 14 до 18 мес, откармливаемых на зерно-картофельной барде. Откорм длился 120 дней. Различия в кормлении бычков подопытных групп состояли в том, что животные I (контрольной) группы получали хозяйственный рацион с содержанием кобальта до 0,6 мг на 1 кг сухого вещества по рекомендуемой норме; молодняку II (опытной) группы вводили добавку кобальта (в виде хлористого кобальта) до 0,9 мг и III (опытной) группы - до 1,2 мг на 1 кг сухого вещества рациона (с учетом содержания данного микроэлемента в кормах). В среднем за опыт во II и III (опытных) группах прирост живой массы был на 6,8 и 12,6% выше, чем в I (контрольной) группе, не получавшей добавку соли этого микроэлемента. За период откорма у животных III (опытной) группы среднесуточные приросты были на 109 и 50 г соответственно выше, чем в I и во II группах. Данный

показатель у животных II (опытной) группы был на 59 г выше по сравнению с бычками контрольной группы.

Целью исследований являлось определение влияния кобальта на продуктивные функции коров голштинской породы в условиях Сахалина. Анализы показали, что в почве, кормовых растениях и кормах наблюдается дефицит кобальта. При проведении исследований использовали нетелей семимесячной стельности живой массой 500-502 кг. Рационы животных балансировали в соответствии с детализированными нормами. Различие заключалось в том, что по сравнению с контролем в рационы особей опытных групп дополнительно вводили соль хлористого кобальта. После отёла в течение 90 дней лактации (в среднем за учётный период) у коров опытных групп молочная продуктивность увеличилась по сравнению с контролем на 135-191 кг (или на 10,7-15,2%). Содержание жира в молоке коров опытных групп было выше на 0,03-0,25%. Обогащение рационов коров опытных групп солью хлористого кобальта повысило в их крови содержание каротина на 0,6-0,9 мг/л, уровень общего белка - на 8,3-9,0 г/л по сравнению с контролем (Андросова Л.Ф., 2005).

По сообщению Андросовой Л.Ф. (2003), йод - один из микроэлементов, регулирующих воспроизводительную функцию коров. Этот высокоактивный химический элемент, входящий в состав гормонов щитовидной железы (тироксина и трийодтиронина), участвует в регуляции развития половых желез, ускоряет созревание фолликулов в яичниках и инволюцию матки. В проведённых исследованиях определяли влияние различных доз йода на продуктивные и репродуктивные функции коров голштинской породы в условиях Сахалина. Для научно-хозяйственного опыта из дойного стада по принципу аналогов сформировали четыре группы коров: контрольную и три опытные (по 15 голов в каждой). Все животные находились на хозяйственном рационе в одинаковых условиях содержания и ухода. Различия между группами были лишь в дополнительном включении йодистого калия. В 1 кг сухого вещества рациона коров I опытной группы в

сухостойный период содержалось йода 0,37 мг, II опытной - 0,49 и III опытной группы - 0,62 мг, в период 97 дней лактации - соответственно 0,59 мг, 0,77 и 0,95 мг. Коровам контрольной группы йод в рацион не добавляли, и они получали его только за счет нативных кормов собственного производства - 0,046-0,049 мг/кг, что значительно меньше, чем в опытных группах. Включение в рацион коров соли йода способствовало сокращению в опытных группах сервис-периода, а также увеличению среднесуточного удоя в I, II, III опытных группах (22,8; 21,3 и 22,0 кг молока 4%-ной жирности) по сравнению с контрольной соответственно на 11,8, 4,4 и 7,8%. Причем в I группе удой на 7,0 и 3,6% оказался больше, чем у коров II и III групп.

В настоящее время синтезировано достаточное количество органических производных селена, одним из которых является селенсодержащий препарат J ДАФС-25. Было сформировано три группы телят-аналогов по 10 голов в каждой. В комбикорма, приготовленные для телят I контрольной группы, не включали препарат ДАФС-25. Для телят II опытной группы аналогичные комбикорма были обогащены ДАФС-25 в количестве 1,6 мг/кг; в III опытной группе, кроме того, был на 50% снижен уровень витамина Е. По окончании опыта живая масса телят II и III групп превышала контроль на 14,1 кг, или 9,95%, и 7,7 кг, или 5,4%. Валовой прирост опытных групп превышал контроль на 14,3 и 7,8 кг. Среднесуточный прирост живой массы контрольной группы составил 654 г, что на 94 и 49 г меньше по сравнению с телятами II и III опытных групп. В результате биохимических исследований установлено, что обогащение рациона селенорганическим препаратом повысило уровень общего белка во II группе на 2%, в III его уровень составил на 6,5% ниже; концентрация альбуминов во II группе увеличилась на 11,9%, в III - снизилась на 1,7% по сравнению с контрольной. Следовательно, обогащение рационов телят селенорганическим препаратом ДАФС-25 повышает уровень общего белка и положительно сказывается на приросте живой массы (Клейменов Р., 2004).

По данным Филатова А., Викторовой И. (2006), одним из новых и

малоизученных селенсодержащих препаратов является «Селенопиран». Проведены исследования по изучению эффективности использования в кормлении быков-производителей селенорганического препарата «Селенопиран» и биологически активной добавки (БАД) «Александрита», которая является продуктом переработки хлебопекарных дрожжей и содержит в своем составе более 70% азотистых веществ. Для проведения опыта были сформированы по принципу аналогов 3 группы подопытных быков-производителей казахской белоголовой породы по 5 голов в каждой. Быки-производители контрольной группы получали хозяйственный рацион, I опытной группы - хозяйственный рацион и препарат «Селенопиран», II опытной - хозяйственный рацион, препарат «Селенопиран» и взамен части зерносмеси (по питательности) БАД «Александрина». Наиболее высокими показателями, характеризующими качество спермопродукции, обладали быки, получавшие с рационом препарат «Селенопиран» и БАД «Александрина». В I опытной группе за 4 месяца скормливания быкам препарата «Селенопиран» количество полученных от них эякулятов семени в сравнении с подготовительным периодом возросло на 10,9% и во II опытной группе быков, получавших в виде подкормки «Селенопиран» и БАД «Александрина», - на 15,3%, средний объём эякулятов увеличился соответственно на 17,8 и 21,6%, концентрация спермиев - на 23,5 и 20,7%. Оплодотворяющая способность спермы быков II опытной группы после первого осеменения была выше в сравнении с аналогами контрольной и I опытной групп соответственно на 7,7 и 2,7%. Использование в рационах быков-производителей мясных пород селенсодержащего препарата «Селенопиран» способствует повышению качественных показателей спермопродукции. Наиболее эффективно данный препарат вводить в рационы быков в сочетании с БАД «Александрина».

В исследованиях изучали продуктивность высокоудойных коров чернопестрой породы в зависимости от уровня содержания селена в рационах. Научно-хозяйственный опыт был проведён на аналогах с удоем за

предыдущую лактацию 6000-7000 кг молока, из которых сформировали три группы по 10 голов, I группа была контрольной, II и III - опытные. Отличие в кормлении заключалось в том, что особи II и III групп получали в составе комплексной витаминно-минеральной подкормки ежедневно добавку селена в количестве 2,0 и 3,9 мг на голову. Дополнительное обеспечение селеном привело к повышению среднего суточного удоя во II и III группах на 7,6 и 6,0%. Улучшение качества молока по содержанию жира составило соответственно 0,15 и 0,31%, белка - 0,05 и 0,16, лактозы - 0,46 и 0,82% по отношению к контролю. Содержание железа, цинка, меди, кобальта и йода в молоке увеличилось во II группе соответственно на 9,3%; 7,1; 4,5; 33,1 и 40,1; в III - на 10,3; 4,7; 26,3; 40,8 и 41,6%. Концентрация селена в молоке коров II группы возросла на 8,06%, III - на 16,2% по отношению к продукции контрольных аналогов. Повышение дозы селена вызвало увеличение гемоглобина и эритроцитов в крови коров II группы на 4,5 и 4,6%, III - на 5,2 и 7,3%. Содержание витамина А в сыворотке крови коров II и III групп увеличилось соответственно на 15,9 и 22,7% в сравнении с контрольными животными. Повышение уровня селена в рационах способствовало увеличению молочной продуктивности и благоприятно отразилось на физиологическом состоянии животных (Надаринская М.А., 2004).

Ишмуратов Х., Косолапов В., Косолапова В. (2006) опыт проводили на коровах черно-пестрой породы 2-й лактации и выше в новотельный период. Тип производства зеленого корма - комбинированный, то есть за счет пастбищ в сочетании с подкормкой зеленой массой. Для опыта были сформированы 2 группы коров по 11 голов в каждой. Животных подбирали по принципу пар-аналогов. Коровам контрольной группы скормливали базовый рацион (БР), опытной группы - БР и дополнительно БМД. В БМД входила (в расчете на 1 голову в сутки) гороховая мука- 0,25 кг, пшеничные отруби - 0,25 кг, которые после повторного измельчения служили наполнителем, где равномерно были размешаны недостающие соли микроэлементов. Смесь солей микроэлементов состояла из сернокислой меди

- 271,2 мг, сернокислого цинка - 237,1 мг, хлористого кобальта - 12,5 мг и йодистого калия - 10,6 мг. Суточный удой молока в среднем по контрольной группе составил 16,3 кг, а в опытной - 18,1 кг.

Научно-хозяйственный опыт был проведен на трех группах молодняка красной степной породы (по 12 голов в каждой). Особенность кормления подопытных бычков состояла в том, что I (контрольная) группе скармливали основной рацион, II (опытная) группе к основному рациону вводили до нормы соли микроэлементов (сернокислые: медь, цинк, марганец, кобальт хлористый и йодид калия); III (опытная) - соли микроэлементов и препараты витаминов А и D. В процессе откорма живая масса бычков II и III групп была больше аналогов I группы, и при снятии с откорма превосходство их составило 24,0-32,5 кг, или 5,7-7,7%. За период откорма бычки I группы увеличили живую массу на 51,5%, II - на 60,0 и III - на 63,1%, то есть бычки опытных групп повысили живую массу на 8,5-11,6% больше. Среднесуточный прирост живой массы бычков I группы за период откорма составил 677 г, бычки II группы, которым в рацион включали недостающее количество микроэлементов, имели прирост больше на 17,9%, а бычки III группы, в рационы которых был включен недостающий комплекс микроэлементов и витаминов, имели прирост на 22,5% больше по сравнению с I и на 5,2% по сравнению со II группами. По результатам контрольного убоя было установлено, что масса туш бычков опытных групп по сравнению с аналогами контрольной группы была больше на 26,0-33,0 кг, или на 12,4-15,7%, выход туши - на 3,4-4,0%, убойная масса - соответственно на 24,0-32,2 кг, или на 10,7-14,4%, убойный выход - на 2,7-3,5%. Более высокие показатели по убою установлены по бычкам III опытной группы, которым в рационы был включен комплекс микроэлементов и витаминов. В тушах бычков опытных групп содержалось больше мышечной ткани на 23,4-29,6 кг, или на 16,5-20,8%. Наиболее благоприятный морфологический состав туш установлен у бычков III опытной группы. Использование в рационах бычков на откорме биологически активных веществ (соли микроэлементов,

препараты витаминов А и D), недостающих до нормы, позволяет увеличить скорость роста бычков на откорме и мясную продуктивность, улучшить качество говядины (Шмаков П., Лошкомойников И., 2008).

По сообщению Драганова И., Ушакова А., Жилина А. (2005), организация откорма крупного рогатого скота на барде имеет свои особенности, связанные с тем, что животные с основным кормом потребляют очень много воды и у них наблюдается значительная вымываемость минеральных веществ из организма и повышенная потребность в них. Для повышения кормовой ценности рационов с влажной бардой в них включают соответствующие минеральные добавки. Результаты экспериментов показали, что использование при откорме бычков на барде удвоенной дозы кобальта, меди и цинка приводит к повышению содержания в рубцовой жидкости сухого вещества, общего, белкового и аммиачного азота, а также ЛЖК, активизации процессов протеолиза, гликолиза и дезаминирования на фоне повышения синтеза микробияльного белка, улучшению переваримости питательных веществ рациона и большему отложению азота в теле, что способствует увеличению среднесуточных приростов живой массы (на 5,5-12,7%), массы парной туши и убойного выхода, увеличению содержания в тушах мышц и жира, рентабельности (на 8,4-16,9%) производства говядины.

По данным Лаврентьева А.Ю. (2006), разработан комплексный микроэлементный препарат сувар, в 1 кг которого содержится (г): железа - 30, меди - 7,5, цинка - 43, марганца - 10, кобальта - 0,25. В исследованиях изучалось влияние различных доз препарата в рационах на мясную продуктивность свиней. Различие заключалось в том, что контрольная группа свиней получала основной рацион (ОР), а I, II и III опытными группам дополнительно к ОР скармливали препарат сувар из расчета (на 1 кг живой массы) - 0,025 г, 0,050 и 0,075 г соответственно. Исследования показали, что абсолютный прирост живой массы свиней по сравнению с контрольной группой увеличился в I опытной группе на 4,6%, во II - на 15,9% и в III - на 16,6%. Результаты изучения состава крови откармливаемого молодняка

свидетельствовали о том, что применение препарата сувар способствовало повышению уровня гемоглобина на 4,3-15,4%, количества эритроцитов на 4,1-18,31%.

Биологический эффект алюмосиликатов обусловлен повышением активности ферментов желудочно-кишечного тракта, переваримости питательных веществ корма, усвоения азота, кальция и фосфора. Для проведения научно-хозяйственного опыта было сформировано 4 группы (I - контрольная; II, III, IV - опытные) бычков бестужевской породы в 6-месячном возрасте по 10 голов в каждой группе. Опыт продолжался до достижения молодняком 18-месячного возраста. Однако бычкам опытных групп в состав рациона вводили глауконит: во II группе - 0,05 г/кг живой массы, в III - 0,1, и в IV группе - 0,15 г/кг. По результатам исследований было выявлено, что включение в состав рациона бычков при дорацивании и откорме алюмосиликата глауконита способствовало повышению интенсивности их роста и живой массы (Тагиров Х., Миронова И., 2008).

Бахитова Л.М., Хайсанов Д.П. (2007) изучали влияние алюмосиликатной минеральной добавки Октябрьского месторождения Ульяновской области на показатели белкового обмена у откармливаемых подсвинков крупной белой породы. Для проведения экспериментов было подобрано по принципу аналогов 4 группы поросят по 12 голов в каждой. Различие в кормлении свиней заключалось в том, что животные I контрольной группы получали общехозяйственный рацион, а II, III и IV опытных групп, кроме того, получали соответственно 2%, 4 и 6% (от сухого вещества рациона) местной природной алюмосиликатной добавки. При завершении откорма в возрасте 8 месяцев содержание общего белка крови в опытных группах повысилось соответственно на 3,27; 6,35 и 1,52%. Применение природной минеральной добавки в большей степени улучшило белковый спектр крови поросят. Содержание альбуминов во все возрастные периоды у животных опытных групп превосходило содержание их в крови животных контрольной группы. У свиней, получавших 2% минеральной

добавки, повышение составило 4,04; 5,03 и 6,48% в возрасте 4, 6 и 8 месяцев; получавших 4% добавки - на 7,23; 7,82 и 9,88%, а 6% алюмосиликатов - на 1,73; 1,95 и 3,02%. Результаты химического состава длиннейшей мышцы спины свидетельствовали о достоверном повышении сухого вещества и белка в мышечной ткани свиней, получавших 4 и 6% минеральной добавки.

Таким образом, при оптимизации минерального питания сельскохозяйственных животных повышается их продуктивность и улучшается качество получаемой животноводческой продукции.

2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования по теме диссертационной работы выполнены в условиях ЗАО «Агрофирма «Восток» Николаевского района Волгоградской области. Научно-хозяйственный опыт на коровах проводили айрширской породы методом групп. Животных в группы подбирали по принципу пар-аналогов с учетом возраста, состояния здоровья, лактации по счету, уровня продуктивности за предыдущую лактацию, времени отела и осеменения, живой массы, среднесуточного удоя и содержания жира в молоке.

В научно-хозяйственном опыте использовали четыре группы лактирующих коров айрширской породы по 11 голов в каждой. Опыт на коровах провели с начала лактационного периода. Исследования провели на полновозрастных коровах (3-5 лактации) со средней живой массой 480 кг.

Научно-исследовательская работа проводилась согласно схеме (рис. 1).

Во время выполнения исследований изучали следующие показатели: потребление кормов по каждой группе подопытных коров при проведении научно-хозяйственного опыта путем взвешивания заданных кормов и их остатков ежедекадно в течение двух смежных дней; химический состав кормов и их остатков, выделений животных по методикам, предложенным Лебедевым П.Т., Усович А.Т. (1976); молочную продуктивность индивидуально от каждой коровы ежедекадно на основании контрольных доек с определением жира, сухого обезжиренного молочного остатка и белка в молоке; другие качественные показатели молока - ежемесячно; качественные показатели сливок, полученных из молока подопытных коров; переваримость питательных веществ рационов, баланс азота и минеральных элементов в организме животных во второй половине главного периода научно-хозяйственного опыта на трех животных из каждой группы по методикам Симон Е.И. (1956), Томмэ М.Ф. (1969) и Овсянникова А.И. (1976).



Рис. 1. Схема проведения исследований

Средние пробы кормов на полный зоотехнический анализ брали согласно методике, приведенной Томмэ М.Ф. (1969).

Рационы для подопытных коров составляли с учетом детализированных норм кормления (А.П.Калашников и др., 2003).

Исследования на зоотехнический анализ кормов, продуктов обмена, аминокислотный состав кормов и продуктов обмена, на содержание макро- и микроэлементов, анализ крови подопытных животных проводили в лаборатории «Анализ кормов и продукции животноводства» (рег. № РОСС RU. 0001. 517982) Волгоградской ГСХА.

Исследования кормов проводились по следующим методикам:

- определение первоначальной воды ГОСТ 13496.3-92;
- определение содержания азота и сырого протеина по Къельдалю ГОСТ Р 51417-99(ISO5988-97);
- определение сырой клетчатки ГОСТ 13496.2-91;
- определение сырой золы ГОСТ 13979.6-69;
- определение сырого жира ГОСТ 13496.15-97;
- определение содержания кальция ГОСТ Р 8.563;
- определение содержания магния ГОСТ Р 8.563;
- определение содержания фосфора ГОСТ Р 8.563;
- аминокислотный анализ комбикормов проводились по методике, разработанной ООО «Люмэкс» № ФР.1.31.2005.01499 с использованием аминокислотного анализатора «Капель- 105»;

Качественные показатели молока определялись по общепринятым методикам; кислотность молока - стандартным методом (титрометрически), плотность - при помощи ареометра; содержание в молоке жира - кислотным методом согласно ГОСТ 5867-69; сухое вещество (СВ) и сухой обезжиренный молочный остаток (СОМО) - согласно ГОСТ 3626-73; белок - по методике, разработанной ООО «Люмэкс» № ФР.1.31.2005.01499 с использованием аминокислотного анализатора «Капель- 105».

Для контроля за состоянием обмена веществ у 3 подопытных коров из каждой сравниваемой группы из яремной вены брали кровь на исследование. В ней изучали морфологические и биохимические показатели по общепринятым методикам. Количество эритроцитов и лейкоцитов определялось путем подсчета их в камере Горяева, содержание гемоглобина – по Сали, концентрацию общего белка – рефрактометрическим методом, содержание кальция – по Де-Ваарду, неорганического фосфора – по Бригсу, каротина – по шкале П.Т. Лебедева, щелочной резерв крови – по методике Неводова, видоизмененной П.Т. Лебедевым и П.В. Ковалевой.

Основные результаты обработаны методом вариационной статистики

(Н.А. Плохинский, 1970), с применением электронно-вычислительной техники.

Достоверность различий между признаками определяли путем сопоставления с критерием по Стьюденту. При этом определяли три порога достоверности (*– $p < 0,05$; **– $p < 0,01$; ***– $p < 0,001$).

3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1. Химический и аминокислотный состав рыжикового жмыха и бишофита

Перед проведением научно-хозяйственного опыта нами были изучены химический состав рыжикового жмыха с различным содержанием сырого протеина, а так же аминокислотный состав рыжикового, сурепного, горчичного и подсолнечного жмыхов. Данные этих исследований представлены ниже, в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Химический состав рыжикового жмыха

Показатели	Ед. измерения	Жмых рыжиковый		
		Содержание сырого протеина, %		
		36	40	42
1	2	3	4	5
ОЭ (КРС)	МДж/кг	12,31	12,30	12,12
ЭКЕ	В 1 кг	1,23	1,23	1,21
Сухое вещество	%	94,00	94,00	94,00
Сырой протеин	%	36,00	40,00	42,00
Переваримый протеин	%	30,60	34,00	35,70
Сырой жир	%	12,00	8,10	8,10
Сырая клетчатка	%	14,60	13,30	13,90
Сырая зола	%	4,20	4,50	4,50
Линолевая кислота	%	5,76	3,89	3,89
БЭВ	%	27,20	28,10	25,50
Минеральные вещества				
Кальций	%	0,30	0,32	0,32
Фосфор общий	%	0,63	0,63	0,63
Фосфор усвояемый	%	0,25	0,25	0,25
Натрий	%	0,05	0,05	0,05
Хлор	%	0,07	0,07	0,07
Калий	%	1,10	1,10	1,10

Таблица 2 – Сравнительный аминокислотный состав разных видов жмыхов (% к протеину)

Аминокислоты	Жмых рыжиковый	Жмых горчичный	Жмых сурепный	Жмых подсолнечный
аргинин	10,7	7,0	6,8	12,3
лизин	7,7	5,9	6,8	2,8
тирозин	4,1	3,2	3,5	11,5
фенилаланин	5,1	3,5	3,5	3,9
гистидин	3,3	2,4	2,6	5,9
лейцин-изолейцин	15,1	11,1	11,1	15,4
метионин	13,0	8,9	10,3	2,8
валин	8,9	6,2	6,2	7,9
пролин	4,3	2,7	2,9	5,1
треонин	-	-	-	5,1
серии	6,4	4,9	5,0	6,3
аланин	6,1	4,1	3,8	6,3
глицин	7,4	4,6	4,7	8,3
глутаминовая кислота	-	22,2	19,1	3,9
аспарагиновая кислота	3,1	8,9	9,7	1,9
цистеиновая кислота	4,3	4,3	3,8	0,4
триптофан	0,3	-	-	-
сумма незаменимых аминокислот	26,1	29,4	31,8	30,0

Кроме этого, нами были изучены данные по химическому составу природного бишофита Волгоградского месторождения.

Природный бишофит, по данным ИОНХАН СССР, имеет следующий состав, %: 90 – 96 хлорида магния; 0,1 – 0,7 сульфата кальция; хлорида натрия 0,1 – 0,4; хлорида калия 0,1 – 5,5; сульфата магния 0,1 – 2,5; бромид магния 0,4 – 0,95; бора 0,002 – 0,08; кадмия 0,003 – 0,005; висмута 0,0005 – 0,001; молибдена 0,0005 – 0,001; железа 0,003 – 0,03; алюминия 0,001 – 0,02; титана 0,0005 – 0,001; меди 0,0001 – 0,0003; кремния 0,002 – 0,2; рубидия 0,0001 – 0,002; цезия 0,0001 – 0,001; лития 0,0001 – 0,0003 (В.М Куликов, В.В. Саломатин, 1989).

3.2. Научно-хозяйственный опыт по изучению эффективности совместного использования рыжикового жмыха и бишофита в рационах дойных коров

3.2.1. Кормление и содержание подопытных коров

Для изучения молочной продуктивности коров при использовании в рационах новых кормовых добавок: рыжикового жмыха и рыжикового жмыха в сочетании с природным бишофитом - рассолом волгоградского месторождения, был проведен научно-хозяйственный опыт на животных по схеме, приведенной в таблице 3.

Для проведения опыта было подобрано три группы дойных коров по 11 голов в каждой. Подбор животных осуществляли по принципу пар-аналогов с учетом породы, возраста, живой массы, состояния здоровья, лактации по счету, уровня молочной продуктивности, времени отела и осеменения.

Таблица 3 - Схема опыта

Период опыта	Группа коров	Количество, голов	Продолжительность, дней	Особенности кормления
Предварительный	I контрольная II опытная III опытная	33	10	Основной рацион (ОР)
Переходный	I контрольная	11	10	ОР
	II опытная	11	10	Рацион №1 с рыжиковым жмыхом (приучение)
	III опытная	11	10	Рацион №2 с рыжиковым жмыхом совместно с бишофитом (приучение)
Главный	I контрольная	11	180	ОР
	II опытная	11	180	Рацион №1 с рыжиковым жмыхом
	III опытная	11	180	Рацион №2 с рыжиковым жмыхом совместно с бишофитом
Заключительный	I контрольная II опытная III опытная	33	10	ОР

Научно-хозяйственный опыт проводили в течение 210 суток. В течение опыта условия содержания и ухода для всех групп подопытных коров были одинаковыми. Доеение коров проводили 2 раза в день.

На фоне научно-хозяйственного опыта был проведен физиологический с целью определения переваримости питательных веществ рационов и баланса азота, кальция, фосфора и магния.

В ходе исследований вели учет и изучали следующие показатели:

1. Молочную продуктивность подопытных коров перед началом, а также в течение опыта.

2. Химический состав кормов, а также продуктов обмена веществ от подопытных животных.

3. Расход кормов и их поедаемость.

4. Качество молока, полученного от подопытных коров.

5. Переваримость и использование питательных веществ рационов.

6. Экономическую эффективность использования в рационах лактирующих коров рыжикового жмыха отдельно и в сочетании с природным бишофитом.

В научно-хозяйственном опыте использовали коров айрширской породы.

В предварительном периоде научно-хозяйственного опыта проводился подбор коров и формирование подопытных групп, в переходном - животных опытных групп приучали в течение 10 дней к поеданию испытуемых рационов, включающих новые балансирующие кормовые добавки, начиная с 1/10 части от суточной дачи. В течение главного периода опыта лактирующие коровы контрольной группы получали основной рацион, а опытных – рыжиковый жмых взамен по питательности подсолнечного жмыха. В заключительном периоде опыта животные опытных групп были переведены на основной рацион без испытуемых кормовых добавок.

Для подопытных коров рационы были составлены с учетом возраста, физиологического состояния, живой массы, молочной продуктивности,

условий содержания, упитанности животных и времени с начала лактации. Рационы были сбалансированы на основании данных химических анализов кормов по нормируемым питательным веществам, согласно детализированным нормам ВИЖ, с учетом получения 23-24 кг молока жирностью 4,2-4,4% на 1 голову в сутки.

На бишофит волгоградского месторождения разработаны и утверждены в центральных организациях все разрешительные документы на его использование в животноводстве, а именно «Технические условия» в 1990 г., «Наставление по применению природного бишофита в животноводстве и птицеводстве» (Москва, 1990 г). Природный бишофит (номер государственной регистрации 32-9629-0404-1) зарегистрирован и внесен в дополнение к «Государственному каталогу пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации», 2000 г.

Коровы I контрольной группы, в течение всего опыта, получали основной рацион, в состав которого входили: сено люцерновое в количестве 5,5 кг; силос кукурузный – 27 кг; свекла кормовая – 14 кг; зерно ячменя – 3,6 кг; подсолнечный жмых – 1,1 кг и патока кормовая – 1,7 кг, а также препараты макро- и микроэлементов. Животные II опытной группы получали рацион с заменой по питательности подсолнечного жмыха рыжиковым в количестве 1,1 кг, III опытной группы – рацион с заменой по питательности подсолнечного жмыха рыжиковым (1,1 кг), совместно с природным бишофитом (70 мл). По основным питательным веществам рационы животных всех групп были практически одинаковыми (табл. 4).

Таблица 4 – Суточный рацион кормления лактирующих коров

Показатель	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Сено люцерновое, кг	5,5	5,5	5,5
Силос кукурузный, кг	27	27	27
Свекла кормовая, кг	14	14	14
Зерно ячменя, кг	3,60	3,60	3,60
Жмых подсолнечный, кг	1,1		
Жмых рыжиковый, кг		1,1	1,1
Патока кормовая, кг	1,7	1,7	1,7
Соль поваренная, г	121	121	121
Динатрийфосфат, г	127	127	127
Марганец сернистый, г	2830	2830	2830
Кобальт углекислый, г	21	21	21
Цинк углекислый, г	1135	1135	1135
Биофит, мл			70
Содержится в рационе:			
ЭКЕ	19,2	19,2	19,2
Обменной энергии, МДж	192,6	192,5	192,5
Сухого вещества, г	18549,0	18516,0	18516,0
Сырого протеина, г	2686,1	2632,1	2632,1
Переваримого протеина, г	1832,5	1819,3	1819,3
Сырой клетчатки, г	4325,9	4314,9	4314,9
Крахмала, г	2851,0	2823,5	2823,5
Сахара, г	1878,0	1844,2	1844,2
Сырого жира, г	643,7	641,5	641,5
Соли поваренной, г	121,0	121,0	121,0
Кальция, г	129,6	129,4	130,2
Фосфора, г	87,0	86,9	86,9
Магния, г	24,3	25,2	45,8
Калия, г	124,7	124,6	124,6
Серы, г	36,8	36,6	36,6
Железа, мг	1511,3	1512,8	1557,4
Меди, мг	128,5	128,4	128,4
Цинка, мг	1111,6	1111,2	1111,2
Марганца, мг	1115,1	1115,0	1115,0
Кобальта, мг	12,7	12,7	12,7
Йода, мг	14,8	14,8	14,8
Каротина, мг	811,7	811,5	811,5
Витамина Д, тыс. МЕ	15,8	15,7	15,7
Витамина Е, мг	696,1	697,8	697,8

Для обеспечения потребностей животных всех групп в макро- и микроэлементах в рационы вводили динатрийфосфат, марганец сернокислый, кобальт углекислый, цинк углекислый.

Использование в рационах лактирующих коров испытываемого рыжикового жмыха и бишофита не оказало существенного влияния на поедаемость кормов.

3.2.2. Молочная продуктивность и качественные показатели молока

Важным направлением в работе агропромышленного комплекса является увеличение объемов производства продукции скотоводства и улучшение ее качества. Для повышения продуктивных качеств крупного рогатого скота и наращивания производства животноводческой продукции огромное значение имеет обеспечение полноценного сбалансированного кормления животных согласно детализированным нормам. Ряд исследователей (Горлов И.Ф., Левахин В.И., Куликов В.М. и др., 1999; Виноградов В., Курилов М., Кумарин С, Стрекозов Н. др., 2003; Василенко Е.Г. и др., 2003; Гурин В., 2003; Макаренко Л.Я., 2003; Макаренко Л., 2003; Менькова А.А., 2003; Кальницкий Б.Д. и др., 2004; Клейменов Р.В., 2004; Папазян Т., 2004; Ибишов Д., 2004; Кокорев В.А. и др., 2005; Павлетшина Д.Ф. и др., 2005; Асадулина Ф. и др., 2005; Арсанукаев Д.Л., 2005; Таганов С.Д. и др., 2005; Горлов И., Храмова В., Чамурлиев Н., 2006; Зотеев В., Кирилов М, Виноградов В., 2006; Андросова Л.Ф. 2006; Джамбулатов М. и др., 2006; Ключникова Н. и др., 2006; Долгов В., 2008; Кануков Г., 2008; Курдоглян А.А. 2008) сообщают о значительном повышении продуктивности молодняка крупного рогатого скота и лактирующих коров, улучшении качества получаемой продукции скотоводства, снижении затрат кормов на производство единицы продукции при оптимизации минерального питания животных.

Одним из главных показателей, учитываемых при выполнении научно-хозяйственного опыта на лактирующих коровах является их молочная продуктивность. В связи с этим в предварительном периоде опыта еще раз была проведена контрольная дойка, полученные результаты которой подтвердили аналогичность подобранных для опыта животных. В исследованиях было установлено, что в предварительном периоде опыта по среднесуточному удою и жирности молока коровы всех групп практически не имели различий.

Результаты исследований показателей молочной продуктивности подопытных коров сравниваемых групп за главный период научно-хозяйственного опыта свидетельствовали о том, что использование в рационах испытуемых кормов: рыжикового жмыха отдельно и в сочетании с природным бишофитом, оказало положительное влияние на уровень их удоя и качество полученного молока. При этом животные III опытной группы, получавшие с рационом рыжиковый жмых в сочетании с бишофитом, имели наиболее значительное превосходство по среднему суточному удою натурального молока в сравнении с контрольной и II опытной группами (табл. 5).

Таблица 5 - Средние суточные удои подопытных коров и содержание жира и белка в молоке ($\bar{X} \pm m\bar{x}$)

Показатель	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Среднесуточный удой натурального молока, кг	22,7 $\pm$ 0,39	23,7 $\pm$ 0,33	24,4 $\pm$ 0,29*
Среднее содержание жира в молоке, %	4,24 $\pm$ 0,009	4,35 $\pm$ 0,012*	4,36 $\pm$ 0,014**
Среднее содержание белка в молоке, %	3,20 $\pm$ 0,008	3,27 $\pm$ 0,013	3,28 $\pm$ 0,015*

Примечание: здесь и далее разность показателей достоверна - * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$.

Согласно полученным данным, по среднему суточному удою натурального молока коровы II опытной группы превосходили контрольную

на 1,0 кг, или 4,41%. В сравнении с контрольной группой коровы III опытной имели средний суточный удой больше на 1,7 кг, или 7,48% при разнице статистически достоверной и значении $p < 0,01$. Необходимо отметить, что по изучаемому показателю между животными II и III опытных групп разница составила 0,7 кг, или 2,95%. Однако эти различия между опытными группами были статистически недостоверными.

Коровы III опытной группы превосходили своих аналогов из I контрольной группы за 6 месяцев главного периода опыта по удою на 305 кг, или 7,5% ($p < 0,001$); III опытной группы - на 132,6 кг, или 3,1% ($p < 0,001$) (табл. 6).

Таблица 6 - Показатели продуктивности и качества молока ($X \pm m_x$)

Группа	Показатель молочной продуктивности		
	Удой, кг	Содержание жира, %	Общий белок, %
I контрольная	4087,8 $\pm$ 11,73	4,26 $\pm$ 0,009	3,20 $\pm$ 0,008
II опытная	4260,2 $\pm$ 8,55***	4,35 $\pm$ 0,012***	3,27 $\pm$ 0,011***
III опытная	4392,8 $\pm$ 10,05***	4,36 $\pm$ 0,014***	3,28 $\pm$ 0,011***

Животные III опытной группы имели более высокий показатель содержания жира в молоке. Они имели преимущество над аналогами из I контрольной группы по содержанию жира на 0,1% ($p < 0,001$) и из II опытной группы - на 0,01%. У коров II группы содержание жира в молоке было выше на 0,09% ($p < 0,001$), чем в I группе.

Животные опытных групп имели и несколько более высокие показатели содержания белка в молоке. Так, коровы III опытной группы превосходили по данному показателю аналогов из I контрольной группы на 0,08% ($p < 0,001$), II опытной - на 0,01%.

Необходимо отметить, что месячный удой у подопытных коров сравниваемых групп повышался вплоть до четвертого месяца лактации (табл. 7).

Таблица 7 - Динамика удоев у коров в главном периоде опыта по месяцам лактации, кг

Группа	Месяц лактации					
	II	III	IV	V	VI	VII
I контрольная	754,5	777,4	788,8	797,5	732	646,4
II опытная	765,2	795	814,2	830,5	781	700,3
III опытная	774,3	812,6	839	851,5	809,3	745,4

У подопытных коров сравниваемых групп характер лактационных кривых оказался практически аналогичным (рис. 2). При этом наибольшие различия по удою между животными контрольной и опытных групп зафиксированы в течение трех последних месяцев учетного (главного) периода опыта. Различия по данному показателю коров III опытной группы по сравнению с контролем на 5 и 6 месяцах лактации существенно повысились.

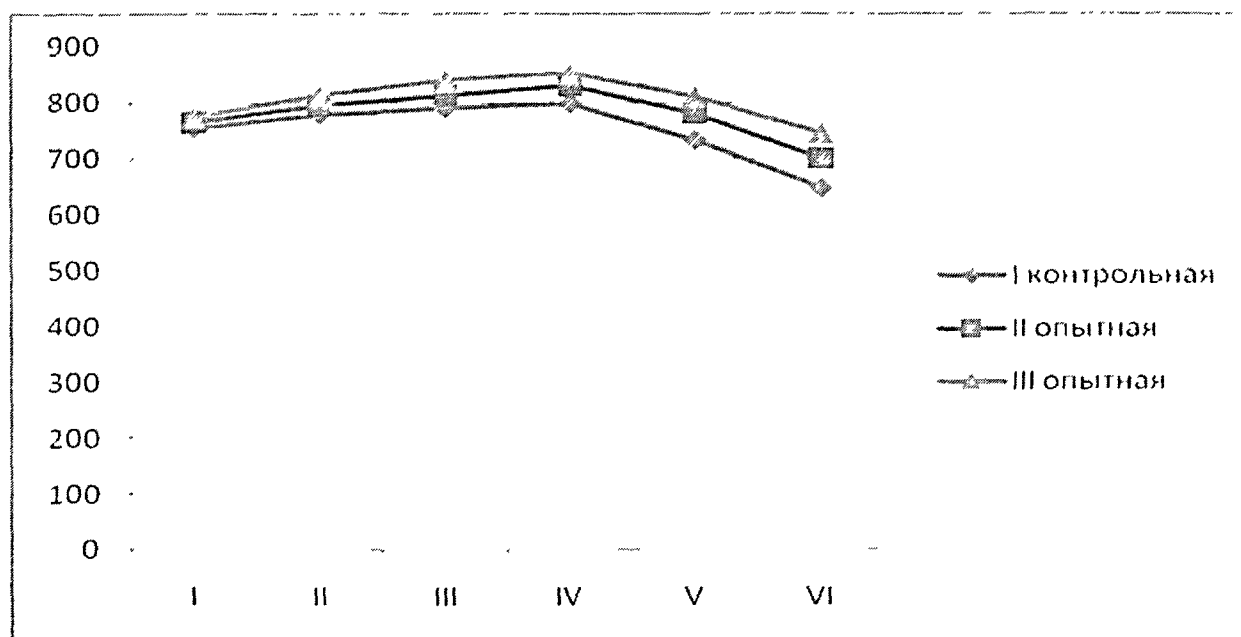


Рис. 2. Динамика удоев от коров по месяцам лактации, кг

Исследования показали, что при скормливании лактирующим коровам рыжикового жмыха совместно с бишофитом, изменилось не только

количество произведенного молока, но и его качественный состав. При этом имелись некоторые различия в химическом составе и физико-технологических показателях молока, полученного от коров сравниваемых групп (табл. 8).

Таблица 8 - Качественные показатели молока подопытных коров ($X \pm m_x$)

Показатель	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Содержание жира, %	4,26±0,009	4,35±0,012***	4,36±0,014***
Общий белок, %	3,20±0,008	3,27±0,013***	3,28±0,015***
в т.ч. казеин, %	2,66±0,009	2,68±0,011	2,67±0,010
Лактоза, %	4,62±0,007	4,63±0,007	4,60±0,008
Сухие вещества, %	12,45±0,11	12,64±0,09	12,71±0,05*
СОМО, %	8,19±0,062	8,29±0,046	8,35±0,032*
Зола, %	0,6±0,002	0,6±0,002	0,6±0,001
Кальций, %	0,124±0,001	0,127±0,002	0,130±0,001
Фосфор, %	0,097±0,001	0,101±0,001	0,112±0,001
Плотность, °А	29,1±0,42	29,5±0,44	29,2±0,40

Использование в рационах дойных коров опытных групп испытуемого рыжикового жмыха совместно с бишофитом повышало в молоке содержание сухого вещества по сравнению с контролем и II опытной группой соответственно на 0,26 ($p < 0,05$) и 0,07%, сухого обезжиренного молочного остатка - на 0,16 ($p < 0,05$) и 0,06%.

Содержание жира в молоке коров III опытной группы было выше по сравнению с I контрольной на 0,10% ($p < 0,001$), II опытной группы - на 0,01% ($p < 0,001$). При этом наблюдалась тенденция превышения в опытных группах в сравнении с контролем содержания в молоке белков, в том числе казеина.

Молоко коров опытных групп имело более высокую плотность II группы на 0,4 и III – на 0,1% чем в контрольной группе.

Затраты кормов на производство молока у коров всех групп были разными. При этом за период опыта расход энергетических кормовых единиц

на 1 кг натурального молока в I контрольной группе коров составил 0,86, II опытной - 0,83 и III опытной группе - 0,80 (табл. 9).

Таблица 9 - Затраты кормов на производство молока подопытными коровами (в среднем на 1 животное)

Показатель	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Затрачено за опыт: -ЭКЕ	3456	3456	3456
-переваримого протеина, г	358091,3	357856,8	357856,8
Валовый удой натурального молока за опыт, кг	4087,8	4260,2	4392,8
Затраты энергетических кормовых единиц на 1 кг молока, кг	0,86	0,83	0,80
Затраты переваримого протеина на 1 кг молока, г	87,6	84,0	81,1

Данные приведенные в таблице свидетельствуют о том, что животные II и III опытных групп на 1 кг натурального молока затрачивали энергетических кормовых единиц меньше соответственно на 0,03 кг (3,6%) и 0,06 кг (7,5%), переваримого протеина на 3,6 г (4,2%) и 6,5 г (8,0%), чем в I контрольной группе. Разница между опытными группами по расходу на 1 кг натурального молока кормовых единиц составила 0,03 кг (2,5%) и переваримого протеина – 2,9 г (3,1%) в пользу III опытной.

Следовательно, использование в кормлении лактирующих коров рыжикового жмыха в сочетании с природным бишофитом способствует увеличению молочной продуктивности животных и улучшению качества молока.

3.3. Физиологические исследования у лактирующих коров при использовании в рационах рыжикового жмыха и бишофита

3.3.1. переваримость питательных веществ рационов

С целью изучения влияния использования в составе рационов рыжикового жмыха и бишофита, на переваримость и использование питательных веществ кормов у лактирующих коров нами был проведен физиологический опыт.

Исследования по определению переваримости питательных веществ рационов, баланса азота и минеральных элементов провели на 9 коровах, по 3 из каждой группы.

В период выполнения балансового опыта животные всех групп потребляли в среднем на 1 голову в сутки: 5,5 кг сена люцернового, 27 кг кукурузного силоса, 14 кг кормовой свеклы, 3,6 кг ячменя и 1,7 кг кормовой патоки; различия заключались в том, что коровы I контрольной группы получали 1,1 кг подсолнечного жмыха, а животные опытных групп то же количество рыжикового жмыха. Кроме этого, в рационы подопытных животных включали минеральные добавки. Для III опытной группы, в добавок ко всему, использовали в качестве минеральной подкормки природный бишофит в количестве 70 мл на голову.

Результаты наблюдений (табл. 10) показали, что во время проведения физиологического опыта, как и на протяжении научно-хозяйственного опыта, потребление кормов и питательных веществ в целом у животных всех групп было одинаковым. То есть животные поедали заданный рацион полностью.

Таблица 10 - Среднесуточное потребление кормов и питательных веществ дойными коровами в период балансового опыта, кг

Корма	Группа					
	I контрольная		II опытная		III опытная	
	задано	съедено	задано	съедено	задано	съедено
Сено люцерновое	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5
Зерно ячменя	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6
Силос кукурузный	27,0	27,0	27,0	27,0	27,0	27,0
Свекла кормовая	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0
Жмых подсолнечный	1,1	1,1	-	-	-	-
Жмых рыжиковый	-	-	1,1	1,1	1,1	1,1
Кормовая патока	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
В рационе содержится: ЭКЕ	19,2	19,2	19,2	19,2	19,2	19,2
обменной энергии, МДж	192,6	192,6	192,5	192,5	192,5	192,5
сухого вещества, кг	18,5	18,5	18,5	18,5	18,5	18,5
переваримого протеина, г	1832,5	1832,5	1819,3	1819,3	1819,3	1819,3

Данные приведенной таблицы показывают, что животные съедали заданные рационы полностью.

Количество потребленных основных питательных веществ рационов определили по поедаемости кормов подопытными коровами и химическому составу кормов (табл. 11).

Таблица 11 - Количество питательных веществ, потребленных подопытными коровами, г (в среднем на голову в сутки)

Показатель	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Сухое вещество	18549,0	18516,0	18516,0
Органическое вещество	13738,3	13509,8	13509,8
Сырой протеин	3018,7	2864,7	2864,7
Сырой жир	432,7	430,5	430,5
Сырая клетчатка	4241,9	4230,9	4230,9
БЭВ	6045,0	5983,7	5983,7

Согласно полученным результатам (табл. 11, рис. 3), потребление основных питательных веществ рациона животными контрольной и опытных групп было неодинаковым.

Так, животные контрольной группы потребляли больше, в сравнении с аналогами из опытных групп, сухого вещества на 33 г (0,18%), органического вещества на 128,5 г (1,04%), сырого протеина на 54 г (2,01%), сырого жира на 2,2 г (0,34%), сырой клетчатки на 11 г (0,25%), БЭВ на 61,3 г (1,3%).

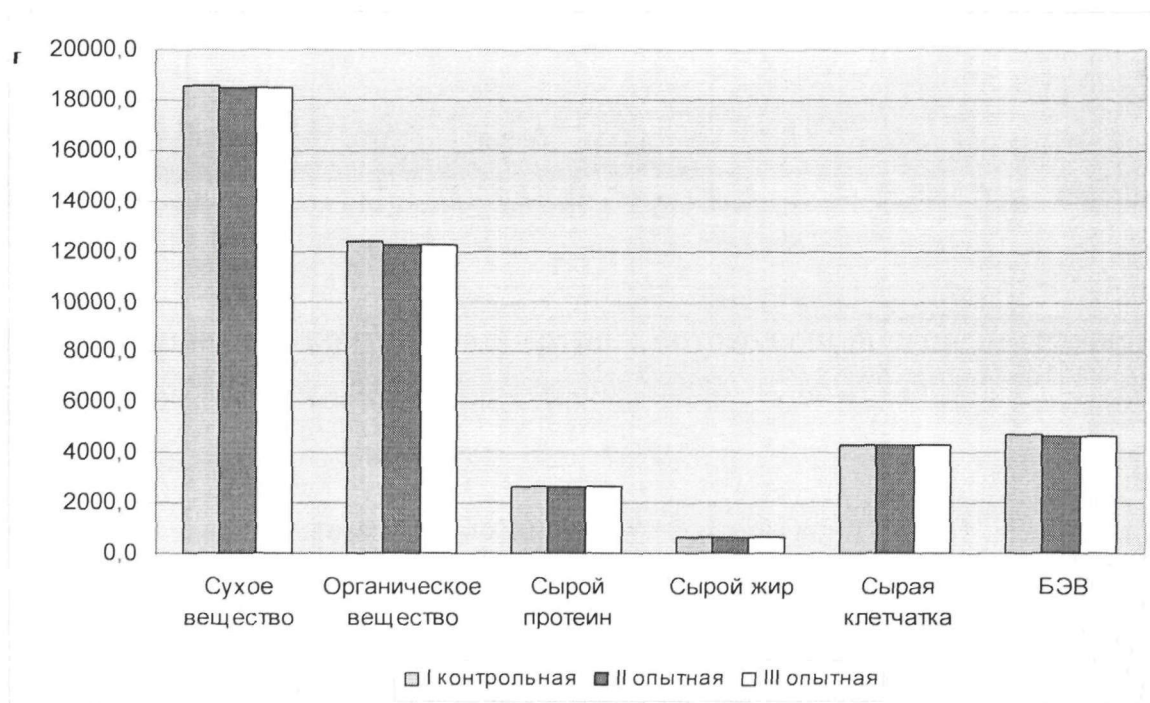


Рис. 3. Количество питательных веществ, потребленных подопытными коровами, г

При изучении питательных веществ выделенных с калом животных были получены следующие данные (табл. 12, рис. 4).

Таблица 12 - Количество питательных веществ, выделенных подопытными коровами с калом, г

Показатель	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Сухое вещество	6533,3	6276,9	6036,2
Органическое вещество	4107,2	3897,5	3730,3
Сырой протеин	1007,3	897,5	873,9
Сырой жир	212,4	206,6	203,4
Сырая клетчатка	1680,5	1622,4	1568,6
БЭВ	1012,2	924,2	849,3

Лактирующие коровы I контрольной группы в сравнении с аналогами из II опытной группы выделяли с калом сухого вещества больше на 256,4 г (3,9%) и III опытной - на 497,1 г (7,6%); органического вещества - соответственно на 209,8 г (5,1%) и на 377,0 г (9,2%); сырого протеина на 109,7 г (10,9%) и на 133,4 г (13,2%); сырого жира - на 5,9 г (2,8%) и 9,1 г (4,3%); сырой клетчатки - на 58,1 г (3,5%) и 112,0 г (6,7%); БЭВ - на 88,0 г (8,7%) и 162,9 г (16,1%).

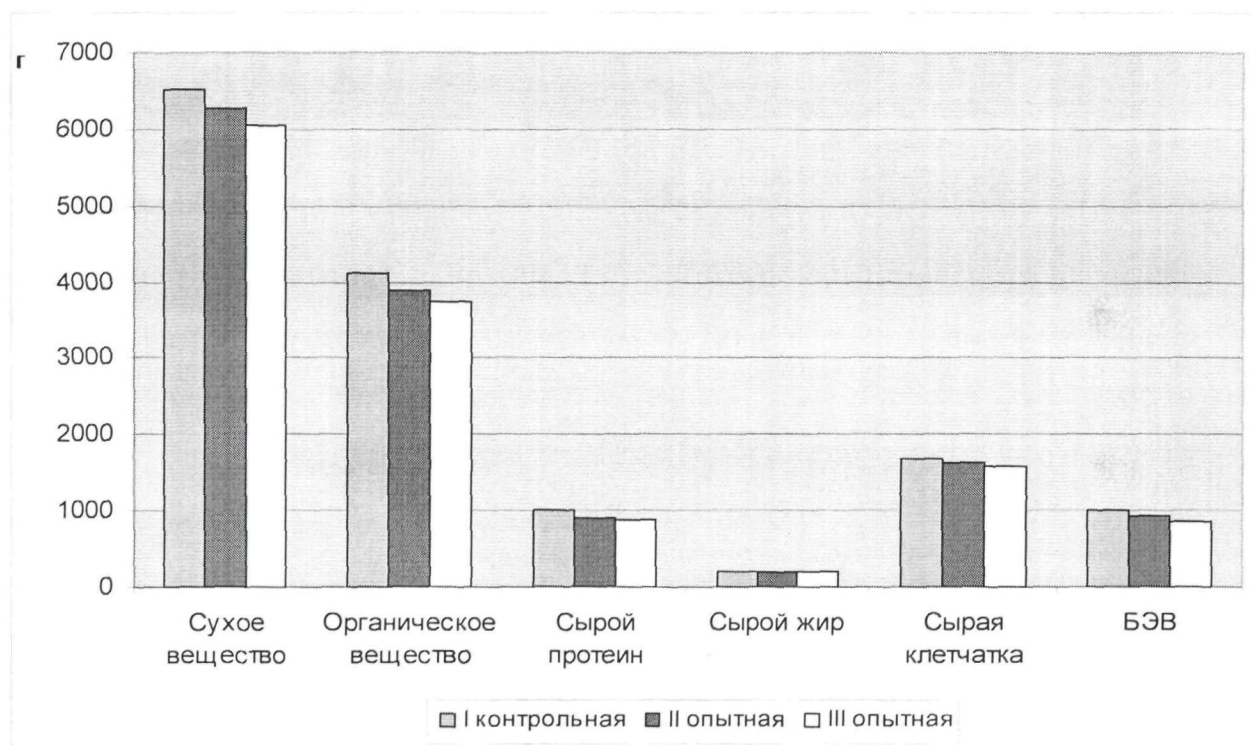


Рис. 4. Количество питательных веществ, выделенных подопытными коровами с калом, г

В связи с этим большее количество основных питательных веществ переваривали дойные коровы, получавшие с рационами рыжиковый жмых отдельно и совместно с бишофитом. Данные расчетов переваренных веществ рационов подопытными животными представлены ниже, в таблице 13, а также на рисунке 5.

Таблица 13 - Количество питательных веществ, переваренных подопытными коровами, г ($X \pm m_x$)

Показатель	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Сухое вещество	12015,7	12239,1	12479,8
Органическое вещество	8277,4	8358,7	8525,9
Сырой протеин	1678,8	1734,6	1758,2
Сырой жир	431,3	434,9	438,1
Сырая клетчатка	2645,4	2692,5	2746,3
БЭВ	3716,8	3743,5	3818,4

По сравнению с аналогами из I контрольной группы коровы II и III опытных групп переваривали сухого вещества больше соответственно на 223,4 г (1,86%) и на 464,1 г (3,86%); органического вещества - на 81,3 г (0,98%) и на 248,4 г (3,0%); сырого протеина - на 55,7 г (3,32%), и на 79,4 г (4,73%); сырого жира - на 3,65 г (0,85%) и на 6,86 г, (1,59%); сырой клетчатки - на 47,1 г (1,78%) и на 100,9 г (3,82%); безазотистых экстрактивных веществ - 26,7 г (0,72%) и на 101,6 г (2,73%).

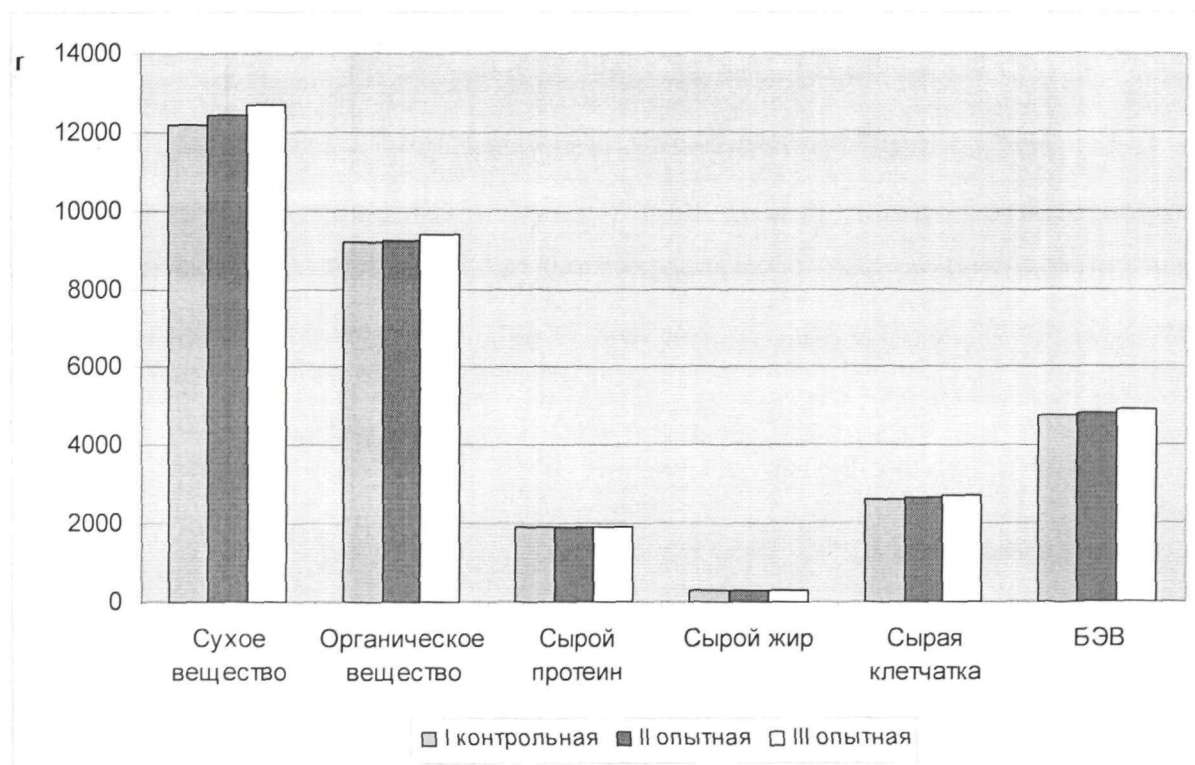


Рис. 5. Количество питательных веществ, переваренных подопытными коровами, г

Из опытных групп наиболее высокие показатели переваримости основных питательных веществ корма имели коровы III опытной группы, потреблявшие рыжиковый жмых совместно с бишофитом. При этом они переваривали сухого вещества больше на 240,71 г, или на 1,97%, органического вещества - на 167,17 г, или на 2,0%; сырого протеина – 23,69 г, или на 1,37%, сырого жира - на 3,21 г, или на 0,74%, сырой клетчатки - на 53,85 г, или на 2,0%, БЭВ - на 74,87 г, или на 2,0%.

Скармливание подопытным коровам испытуемого рыжикового жмыха и бишофита, повышало их способность к перевариванию основных питательных веществ рационов (табл. 14, рис. 6).

Таблица 14 - Коэффициенты переваримости питательных веществ рационов, % ($X \pm m_x$)

Показатель	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Сухое вещество	64,8 $\pm$ 0,69	66,1 $\pm$ 0,71	67,4 $\pm$ 0,68**
Органическое вещество	66,8 $\pm$ 0,64	68,2 $\pm$ 0,68	69,6 $\pm$ 0,65**
Сырой протеин	62,5 $\pm$ 0,75	65,9 $\pm$ 0,72	66,8 $\pm$ 0,70*
Сырой жир	67,0 $\pm$ 0,81	67,8 $\pm$ 0,84	68,3 $\pm$ 0,82
Сырая клетчатка	61,2 $\pm$ 0,62	62,4 $\pm$ 0,68	63,6 $\pm$ 0,67**
БЭВ	78,6 $\pm$ 0,71	80,2 $\pm$ 0,78	81,8 $\pm$ 0,76*

Данные таблицы показывают, что коровы, получавшие рыжиковый жмых совместно с бишофитом (III -опытная группа), лучше переваривали питательные вещества рационов. Коэффициент переваримости сухого вещества у животных III -опытной группы составил 67,4%, что на 2,6% больше в сравнении с животными I-контрольной группы, на 1,3% больше в сравнении с животными II-опытной группы, получавшими рыжиковый жмых; органическое вещество – 69,6%, что на 2,7% больше, чем у коров контрольной группы, на 1,4% больше, в сравнении с животными II-опытной

группы. Аналогичная закономерность отмечалась и по остальным питательным веществам рационов.

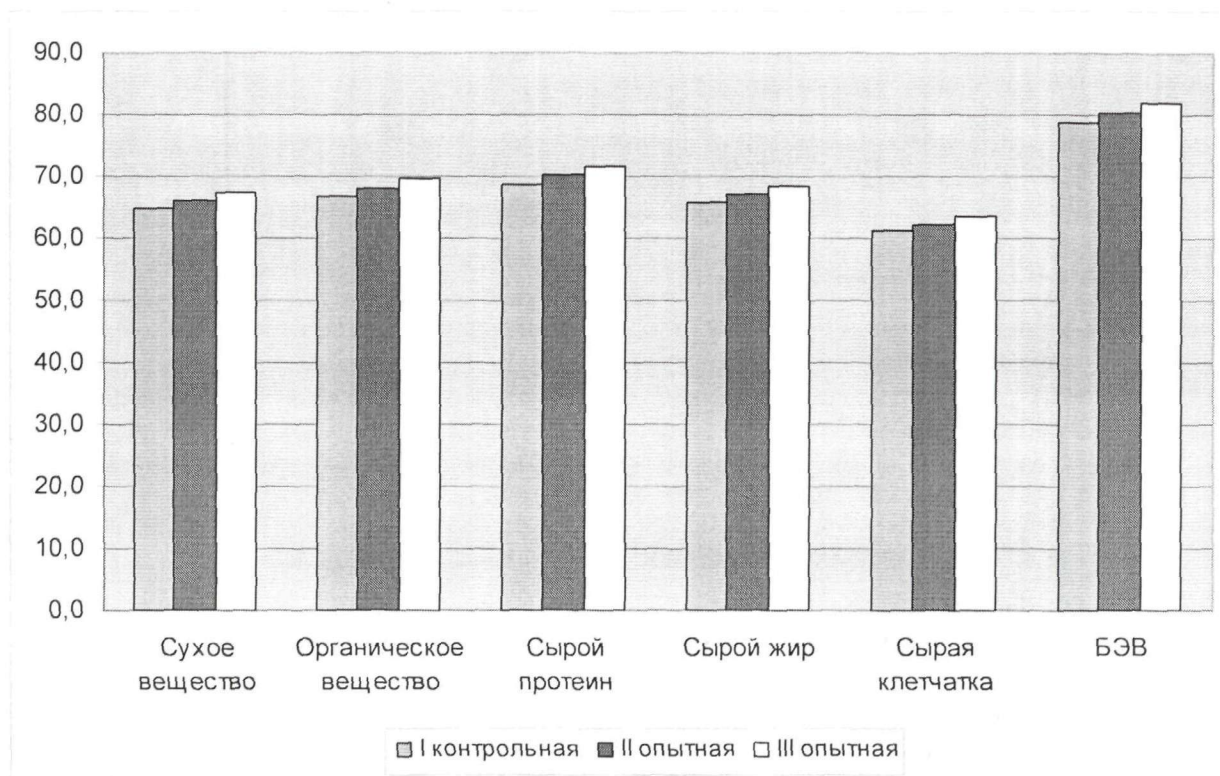


Рис. 6. Коэффициенты переваримости питательных веществ рационов, %

Таким образом, полученные результаты исследований позволяют считать, что использование в рационах дойных коров опытных групп рыжикового жмыха и бишофита, способствует повышению переваримости питательных веществ рационов. Эффективнее включать в рационы коров рыжиковый жмых совместно с бишофитом для животноводства.

3.3.2. Обмен азота в организме подопытных животных

С целью более полного изучения характера использования протеина потребляемых кормов лактирующими коровами нами был изучен баланс азота в их организме. Необходимо отметить, что поступление азота с рационом в зависимости от скармливания подопытным животным подсолнечного и рыжикового жмыха, было различным (табл. 15).

Таблица 15 - Баланс азота у подопытных коров, г ($X \pm m_x$)

Показатель	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Принято с кормом	312,6	310,5	310,5
Выделено с калом	117,9 $\pm$ 1,17	111,1 $\pm$ 0,32**	109,7 $\pm$ 0,83**
Переварено	194,7 $\pm$ 1,17	199,4 $\pm$ 0,32*	200,8 $\pm$ 0,83*
Выделено: с мочой	108,8 $\pm$ 0,58	103,6 $\pm$ 0,39**	100,1 $\pm$ 0,58***
с молоком	79,9 $\pm$ 0,72	78,3 $\pm$ 0,46	81,2 $\pm$ 0,55
Отложено в теле	5,9 $\pm$ 0,73	17,5 $\pm$ 0,53***	19,5 $\pm$ 0,78***
Использование на продукцию молока, %:			
от принятого	25,6 $\pm$ 0,23	25,2 $\pm$ 0,15	26,2 $\pm$ 0,18
от переваренного	41,0 $\pm$ 0,16	39,3 $\pm$ 0,17**	40,4 $\pm$ 0,35
Использовано всего, %:			
от принятого	27,5 $\pm$ 0,46	30,8 $\pm$ 0,03**	32,4 $\pm$ 0,28***
от переваренного	44,1 $\pm$ 0,75	48,0 $\pm$ 0,04**	50,1 $\pm$ 0,43**

Коровы опытных групп в сравнении с контрольной принимали азота с рационом в сутки больше на 2,1 г.

Установлены различия между группами и по выведению азота с калом из организма коров. Наиболее значительное выделение азота с калом было у коров I контрольной группы (117,9 г), что больше относительно сверстниц II опытной группы на 6,68% и III опытной - на 5,35%).

У коров опытных групп, получавших рыжиковый жмых, отмечалось более высокое переваривание азота. Наиболее высокий показатель переваримости азота установлен у животных, получавших с рационом рыжиковый жмых в сочетании с бишофитом. Превосходство над контролем по этому показателю составило 6,25%. Переваривание азота у коров, получавших рыжиковый жмых, было выше в сравнении с аналогами из контрольной группы на 5,32%.

Выведение азота с мочой было наиболее высоким также у коров I контрольной группы – 108,8 г, а самым низким во II опытной - 100,1 г. С молоком выделение азота было наиболее высоким по II опытной группе. Разница в сравнении с аналогами контрольной группы по данному показателю составила 23,12%). У коров III опытной группы с молоком было

выделено азота больше в сравнении с животными I контрольной группы на 17,0%.

При этом баланс азота в организме коров всех групп был положительным, и его отложение в теле составило 6,1 (I контрольная группа) – 19,5 г (III опытная группа).

Использование в рационах коров рыжикового жмыха и бишофита способствовало повышению использования их азотистой части. Наиболее высокие показатели использования азота отмечены у животных, получавших рыжиковый жмых и бишофит. Разница в использовании азота кормов по сравнению с аналогами контрольной группы составила у них от принятого 5,9% и от переваренного 7,2%.

Коровы, получавшие рыжиковый жмых, превосходили по показателю использования азота своих аналогов из контрольной группы от принятого на 4,9% и от переваренного на 6,0%. На продукцию (молоко) было использовано азота от принятого 27,5 (I контрольная), 30,9% (II опытная), 32,4 (III опытная).

Следовательно, использование в кормлении лактирующих коров рыжикового жмыха отдельно и совместно с бишофитом, 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 рыжиковым жмыхом и бишофитом.

3.3.3. Баланс минеральных элементов

Минеральные элементы, поступающие в организм животных, используются как структурный материал при формировании их костяка, участвуют в образовании продукции, в процессах роста, воспроизводства, обмена веществ и т.д. Недостаток отдельных минеральных веществ, обмен

которых зависит друг от друга, оказывает отрицательное влияние на рост, развитие и продуктивность сельскохозяйственных животных.

Для выявления влияния рыжикового жмыха и бишофита Волгоградского месторождения, на обмен кальция в организме был изучен его баланс у подопытных лактирующих коров (табл. 16).

Таблица 16 - Баланс кальция у подопытных коров, г ($X \pm m_x$)

Показатель	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Принято с кормом	129,6	129,4	130,2
Выделено: с калом	83,5 $\pm$ 0,81	79,5 $\pm$ 0,20**	81,5 $\pm$ 0,50*
с мочой	5,1 $\pm$ 0,10	4,9 $\pm$ 0,12	4,7 $\pm$ 0,03*
с молоком	35,8 $\pm$ 0,39	40,3 $\pm$ 0,41***	39,0 $\pm$ 0,29***
Отложено в теле	5,2 $\pm$ 1,06	4,7 $\pm$ 0,44	5,0 $\pm$ 0,72
Использовано на молоко от принятого, %	27,6 $\pm$ 0,21	31,1 $\pm$ 0,22***	30,0 $\pm$ 0,15***
Использовано всего от принятого, %	31,6 $\pm$ 0,39	34,8 $\pm$ 0,11*	33,8 $\pm$ 0,25*

В исследованиях установлено (табл. 16), что баланс кальция у подопытных животных всех групп был положительным, что указывает на отсутствие нарушений в его обмене.

Значительное количество этого минерального элемента из организма коров было выделено с молоком – 35,8 (I контрольная) – 40,3 г (II опытная). У коров II опытной группы из организма было выделено кальция с молоком больше в сравнении с I контрольной группой на 4,5 г, или 12,73%. Коровы III опытной группы выделили с молоком кальция больше, чем сверстницы контрольной группы на 3,2 г, или на 8,61%. При этом в теле подопытных коров было отложено кальция от 4,7 г (II опытная) до 5,2 (I контрольная).

Из-за разного количества принятого с кормами и выделенного кальция, а также отложенного в организме его использование от принятого составило 31,6 (I контрольная) – 33,8% (III опытная). При этом на молоко было использовано этого макроэлемента от принятого 27,6 (I контрольная) до 31,1% (II опытная). Во II опытной группе использование кальция от принятого, в сравнении с контролем, было больше на 3,2%, а на молоко от

принятого - на 3,5%.

При исследовании использования фосфора коровами подопытных групп наблюдалась аналогичная закономерность. В сравнении с I контрольной коровы II и III опытных группы приняли фосфора меньше на 0,1 г (табл. 17).

У коров I контрольной группы было выделено с калом фосфора больше, чем у их аналогов из III опытной группы на 2,0 г и II опытной - на 1,5 г.

Таблица 17 - Баланс фосфора у подопытных коров, г ($X \pm m_x$)

Показатель	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Принято с кормом	87,0	86,9	86,9
Выделено: с калом	57,6 $\pm$ 0,34	56,1 $\pm$ 0,20*	55,6 $\pm$ 0,24***
с мочой	1,3 $\pm$ 0,07	1,1 $\pm$ 0,03	1,0 $\pm$ 0,03
с молоком	15,7 $\pm$ 0,15	18,1 $\pm$ 0,17***	18,2 $\pm$ 0,24***
Отложено в теле	12,4 $\pm$ 0,25	11,6 $\pm$ 0,35	12,2 $\pm$ 0,41
Использовано на молоко от принятого, %	18,1 $\pm$ 0,18	20,8 $\pm$ 0,20**	20,9 $\pm$ 0,35*
Использовано всего от принятого, %	32,5 $\pm$ 0,46	34,2 $\pm$ 0,27**	34,9 $\pm$ 0,32*

С молоком было выделено фосфора больше у коров III опытной группы. Разница в их пользу в сравнении с I контрольной составила 2,5 г, или 15,9%.

Фосфора было отложено больше в теле коров I контрольной группы в сравнении с III опытной на 1,9%; и на 7,0% в сравнении с животными из III опытной группы.

Использование фосфора от принятого было эффективнее в сравнении с I контрольной во II и III опытных группах соответственно на 1,7 и 2,4 %. На молоко коровами III опытной группы было использовано 20,9% фосфора от принятого, что выше, чем в контроле на 2,8%; коровами II опытной группы – 20,8%, или больше в сравнении с аналогами из контрольной группы на 2,7%.

Анализируя полученные данные по балансу магния в организме

лактующих коров сравниваемых групп, необходимо отметить, что он был положительным (табл. 18).

Таблица 18 - Баланс магния у подопытных коров, г ($X \pm m_x$)

Показатель	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Принято с кормом	24,3	25,2	45,8
Выделено: с калом	19,25 $\pm$ 0,23	19,90 $\pm$ 0,12	36,0 $\pm$ 0,51***
с мочой	1,49 $\pm$ 0,02	1,52 $\pm$ 0,02	3,67 $\pm$ 0,11***
с молоком	1,67 $\pm$ 0,03	1,62 $\pm$ 0,07	1,86 $\pm$ 0,03*
Отложено в теле	1,89 $\pm$ 0,26	2,16 $\pm$ 0,21	4,27 $\pm$ 0,62**
Использовано от принятого, %	14,6 $\pm$ 0,55	15,1 $\pm$ 0,30	13,5 $\pm$ 0,75*

По количеству принятого с кормами магния между коровами контрольной и II опытной групп не выявлено существенных различий. Однако коровы III опытной группы принимали его с рационом больше аналогов из контрольной и II опытной групп на 20,6-21,5 г. В сравнении с другими группами животные III опытной получали большее количество магния за счет того, что в состав их рациона вводили природный бишофит. Использование данной кормовой добавки позволило удовлетворить потребность лактирующих коров II опытной группы в этом жизненно необходимом (биогенном, биотическом) элементе согласно детализированным нормам кормления.

Выведение магния из организма коров через пищеварительный тракт в контрольной группе составило 79,2%, во II опытной – 78,9 и в III опытной – 78,6% от принятого, а с мочой – соответственно 6,1; 6,0 и 8,0%.

Выявлены различия по отложению магния в организме коров. Так, по сравнению с контрольной и II опытной группами отложение данного макроэлемента в теле коров III опытной группы было выше соответственно на 2,38 и 2,11 г.

Использование магния от принятого было эффективнее во II опытной группе в сравнении с I контрольной и III опытной соответственно на 0,5 и 1,6%. На молоко коровами III опытной группы было использовано 4,1% магния, что ниже по сравнению с аналогами из II опытной группы – 2,3% и

на 2,8% по сравнению с животными из контрольной группы.

Обобщенные данные по балансу азота, кальция, фосфора и магния наглядно представлены в виде графика на рисунке 7, ниже.

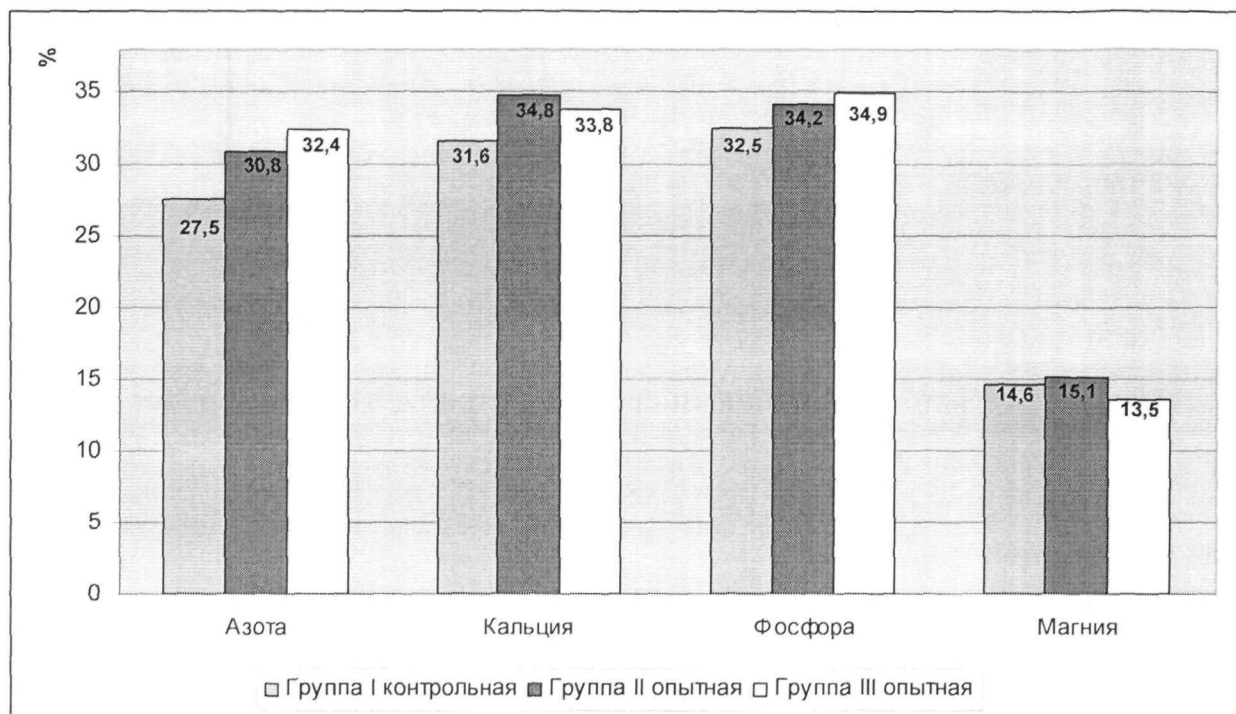


Рис. 7. Баланс азота, кальция, фосфора и магния

График наглядно показывает, что использование азота и фосфора было выше у животных получавших с рационом рыжиковый жмых совместно с бишофитом: азота в сравнении с животными I группы на 4,9%, II группы – на 1,6%; фосфора на 2,7 и 0,7% соответственно. В то же время, использование кальция и магния было выше у животных получавших с рационом только рыжиковый жмых. Так, использование кальция животными II группы было выше в сравнении с контролем на 3,2% и на 1,0% чем у коров III группы, использование магния – на 0,5 и 1,6% соответственно.

3.3.4. Морфологические и биохимические показатели крови

В организме животных кровь выполняет различные функции, доставляя необходимые для жизнедеятельности вещества клеткам, и уносит продукты выделения, чем и осуществляет важнейший процесс живого организма - обмен веществ. По составу крови с определенной

достоверностью можно судить о процессах, протекающих в живом организме, и влиянии факторов среды на данные процессы (И.Ф. Горлов, 1996; А.В. Ранделин, 1997; В.А. Вершинин, 2001; В.А. Заплахов, 2002).

При этом К.А. Акопян (1969), В.И. Левахин (1990), Н.И. Ковзалов (1999) считают, что морфологический и биохимический состав крови является показателем физиологического состояния животного организма и предопределяет продуктивные, адаптационные способности животного,

В наших исследованиях изучали влияние на морфологический и биохимический состав крови дойных коров включения в рационы рыжикового жмыха и бишофита.

В процессе экспериментов было установлено, что изучаемые показатели морфологического состава крови коров находились в пределах физиологической нормы.

В начале исследований морфологические показатели крови у лактирующих коров сравниваемых групп находились примерно на одном уровне. По сравнению с данными в начале научно-хозяйственного опыта изучаемые показатели у животных сравниваемых групп имели в конце эксперимента определенные различия (табл. 19, рис. 8).

Таблица 19 - Морфологический состав крови подопытных коров ($\bar{X} \pm m\bar{x}$)

Показатель	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Эритроциты, 10^{12} /л	$6,5 \pm 0,11$	$6,7 \pm 0,12$	$6,8 \pm 0,11$
Лейкоциты, 10^9 /л	$7,3 \pm 0,13$	$7,4 \pm 0,11$	$7,4 \pm 0,14$
Гемоглобин, г/л	$110,6 \pm 0,92$	$115,5 \pm 0,94$	$116,3 \pm 0,91^{***}$

Более высокое содержание эритроцитов и гемоглобина выявлено у коров, в рационы которых включали рыжиковый жмых. При этом по сравнению с I контрольной группой в крови животных II и III опытных групп повышалось содержание эритроцитов на 3,08-4,61% и гемоглобина - на 4,43-5,15% при разнице статистически достоверной и значении $p < 0,051$. Различия

по содержанию лейкоцитов в крови подопытных коров были менее значительными.

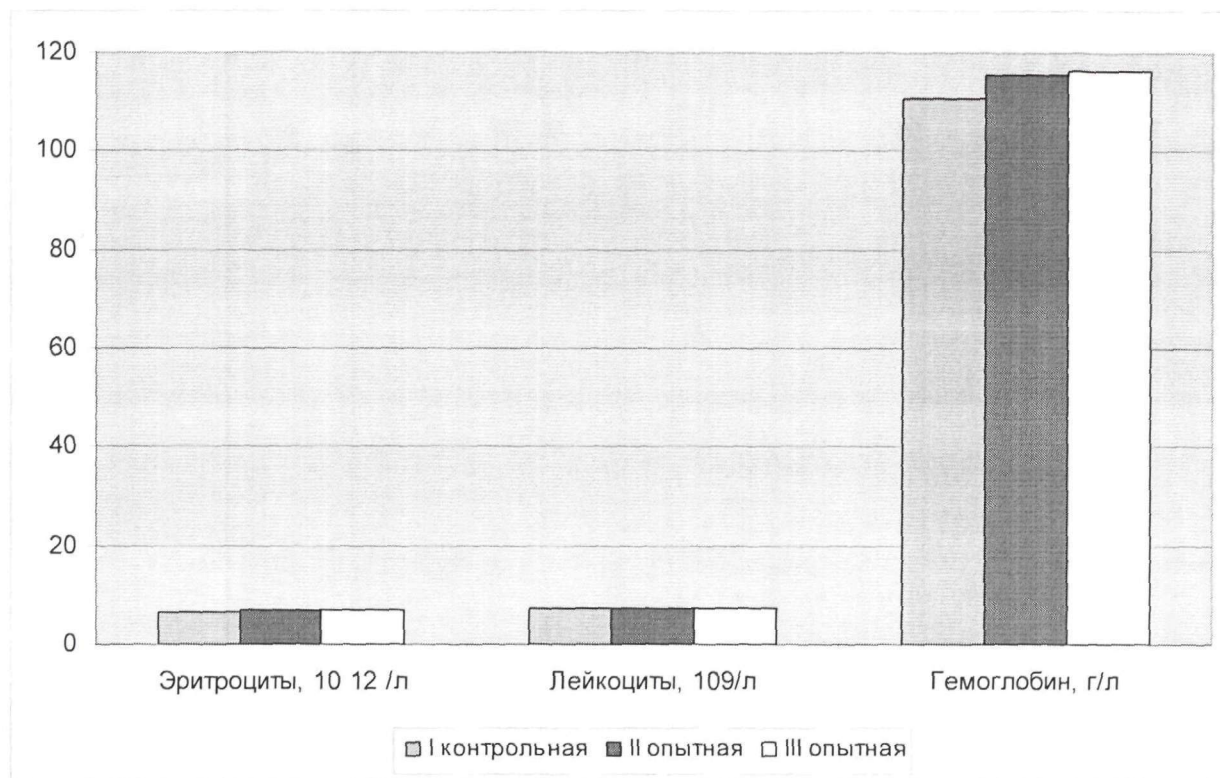


Рис. 8. Морфологический состав крови подопытных коров

Следует отметить, что более высокое содержание эритроцитов и гемоглобина в крови лактирующих коров опытных групп свидетельствует о более интенсивном обмене веществ в их организме, что согласуется с результатами исследований В.Т. Климака (1985), Е.А. Ажмулдинова, Г.И. Белькова, В.И. Левахина (2000).

В начале научно-хозяйственного опыта содержание общего белка, альбуминовой и глобулиновой фракций в сыворотке крови у подопытных коров варьировали незначительно.

В конце опыта по содержанию в сыворотке крови общего белка животные опытных групп превосходили контрольную группу. При этом этот показатель у них был выше по сравнению с контролем на 2,3-2,9% при $p < 0,01$ (табл. 20, рис 9).

Таблица 20 - Белковый состав крови у подопытных коров ($X \pm m_x$)

Показатель	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Общий белок, г/л	79,2 $\pm$ 0,86	81,0 $\pm$ 0,72	81,5 $\pm$ 0,63*
Альбумины, г/л	34,4 $\pm$ 0,35	38,6 $\pm$ 0,31***	39,7 $\pm$ 0,42***
%	43,4 $\pm$ 0,98	47,7 $\pm$ 0,88	48,7 $\pm$ 1,12**
Глобулины, г/л	44,8 $\pm$ 0,35	42,4 $\pm$ 0,31***	41,8 $\pm$ 0,42***
%	56,6 $\pm$ 0,97	52,3 $\pm$ 0,91	51,3 $\pm$ 0,88***

Повышение содержания белка в сыворотке крови коров опытных групп происходило в основном за счет альбуминовой фракции.

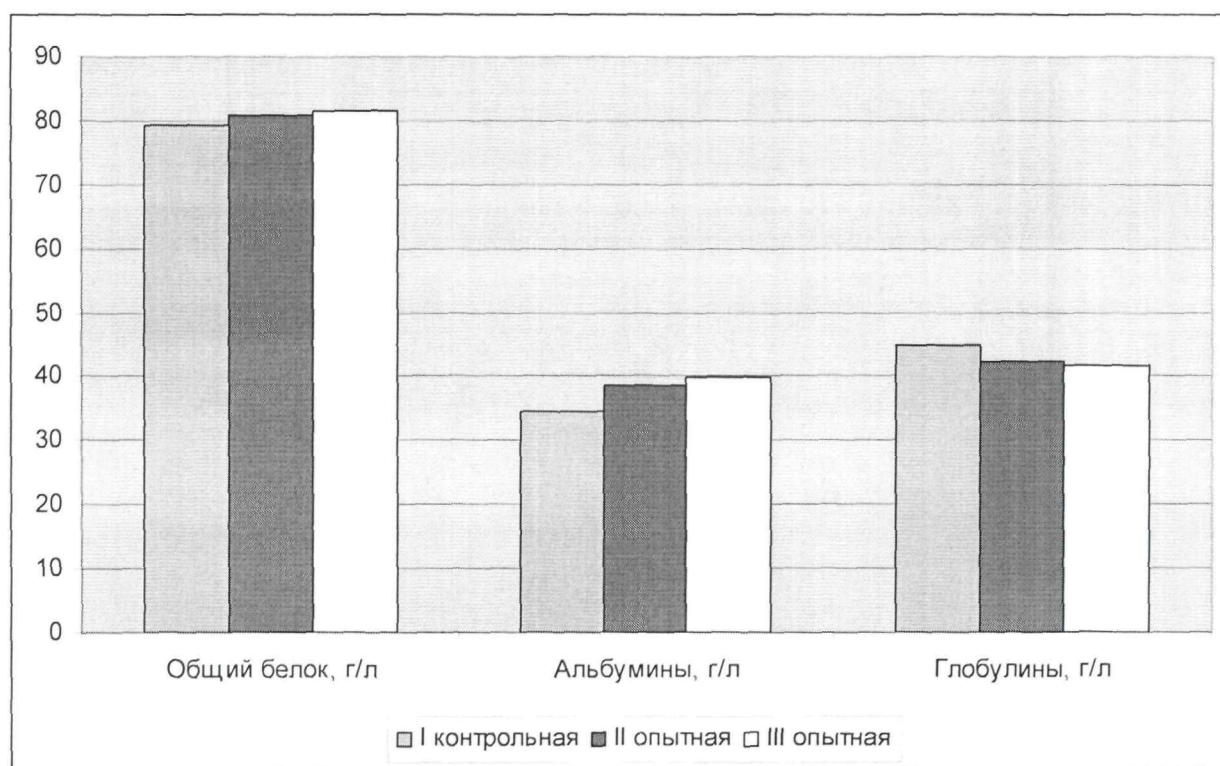


Рис. 9. Белковый состав крови у подопытных коров

Причем содержание альбуминов у животных III опытной группы увеличилось на 15,4% ($p < 0,001$) и II опытной группы - на 12,2% ($p < 0,001$). Наиболее желательное соотношение альбуминов к общему белку отмечено у коров II и III опытных групп (47,7 и 48,7 %) по сравнению с контролем.

В исследованиях выявлено, что различия по содержанию минеральных

элементов и каротина в крови подопытных коров были менее значительными в сравнении с белком (табл. 21, рис 10).

Таблица 21 - Содержание кальция, фосфора, каротина в крови подопытных коров

Показатель	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Кальций, ммоль/л	2,69±0,17	2,71±0,15	2,73±0,14
Фосфор, ммоль/л	1,68±0,10	1,71±0,09	1,70±0,12
Каротин, мкмоль/л	0,056±0,001	0,062±0,001	0,064±0,001

По содержанию кальция и фосфора в крови у подопытных коров различия оказались незначительными. Причем, кальция содержалось больше в крови животных II и III опытных групп по сравнению с I контрольной соответственно на 0,7 и 1,5%. Фосфора в крови коров III опытной группы содержалось больше, чем у сверстниц I контрольной группы на 1,2%, II опытной - на 1,8%). Содержание каротина было выше в крови животных опытных групп в сравнении с контролем соответственно на 10,7 и 14,3%).

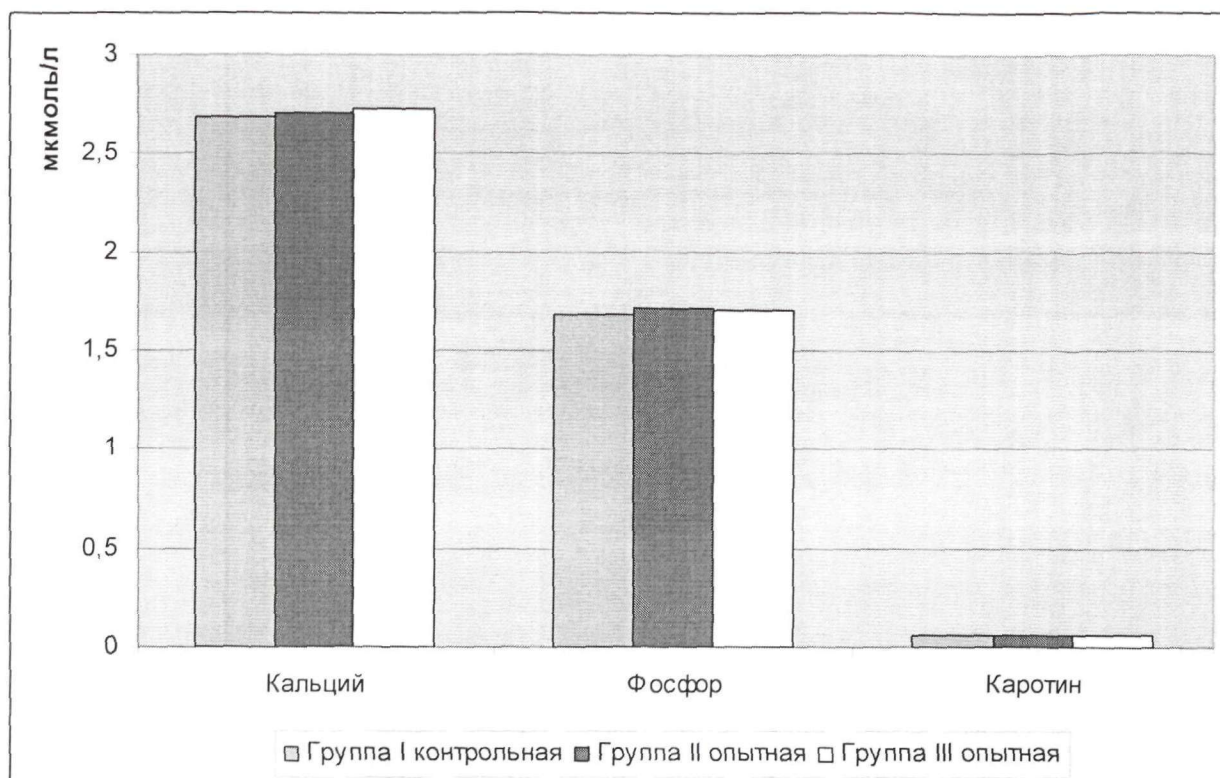


Рис. 10. Содержание кальция, фосфора, каротина в крови подопытных коров

По составу крови судят не только о физиологическом состоянии животного, уровне продуктивности, но и его естественной резистентности.

В наших исследованиях были изучены показатели гуморального естественного иммунитета подопытных коров для оценки иммунологической реактивности их организма при использовании в рационах рыжикового жмыха в сочетании с бишофитом и без него. Во внимание принимали показатели титра лизоцима и фагоцитоза нейтрофилов (табл. 22, рис 11).

Таблица 22 - Фагоцитарная активность лейкоцитов подопытных коров ($X \pm m_x$)

Показатель	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Лизоцим, мкг%	19,01+1,36	18,97+1,24	19,86+1,71
Аттракция на 50 нейтрофилов, %	21,43±0,58	22,84±0,53	25,17±0,65
Число фагоцитирующих нейтрофилов, %	23,92+1,41	25,02+1,54	34,19+1,36

Лизоцим - это фермент, который обладает антимикробными свойствами (лизис, бактерицидное действие, агглютинация). Лизоцим значительно усиливает фагоцитоз. Важной функцией лейкоцитов является их способность к фагоцитозу. Причем фагоцитарная активность максимально выражена у нейтрофилов и в меньшей степени у моноцитов и эозинофилов. Активность лейкоцитов и интенсивность фагоцитоза в определенной степени зависят от функциональной активности клеточных элементов.

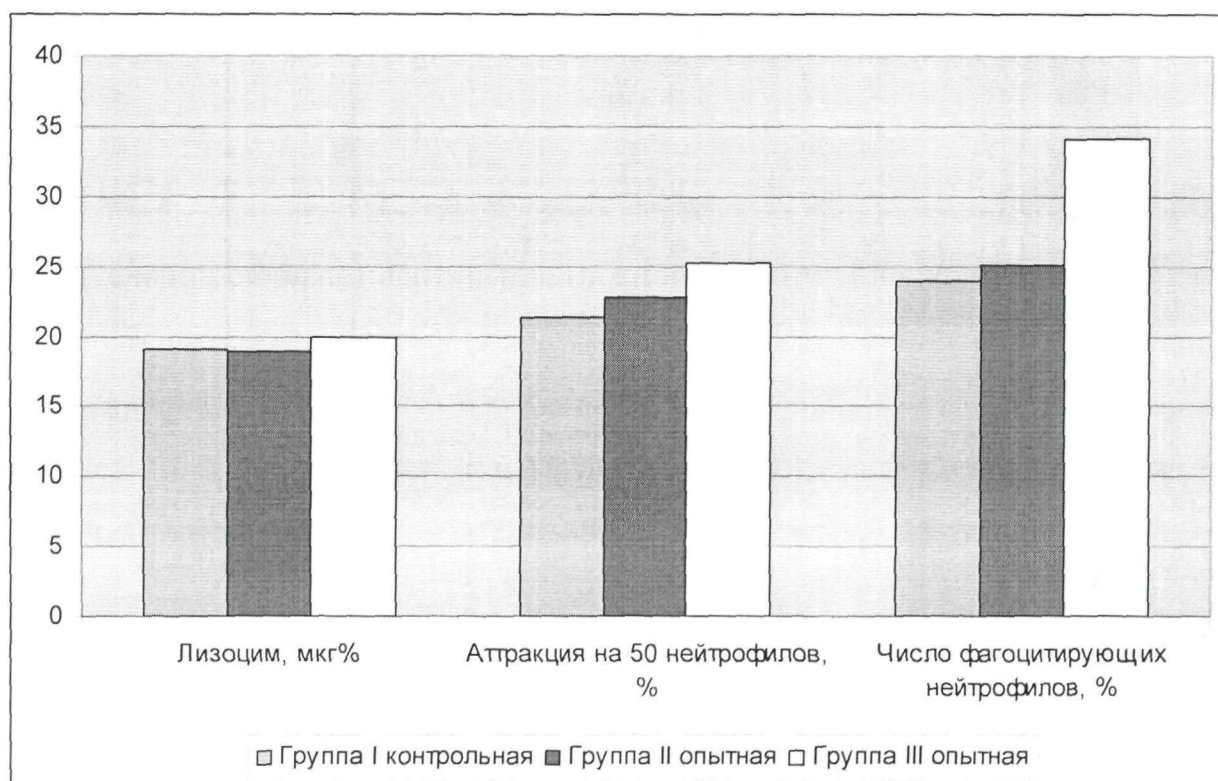


Рис. 11. Фагоцитарная активность лейкоцитов подопытных коров

Полученные результаты исследований свидетельствуют о том, что у подопытных животных сравниваемых групп показатели лизоцима различались незначительно. И наиболее высокие его значения наблюдались в крови коров III опытной группы (19,86 мкг%).

Аттракция нейтрофилов крови была выше также у животных III опытной группы. Преимущество по этому показателю в сравнении с контролем у коров III опытной группы составило 17,4% и II опытной - 6,6%.

В крови коров II опытной группы число фагоцитирующих нейтрофилов

в сравнении с контролем было больше на 42,9%, II опытной - на 4,6%.

Фагоцитарный индекс был также выше у коров II и III опытных групп.

Следовательно, естественная резистентность у подопытных коров сравниваемых групп была различной. Наиболее высокими показателями иммунологической реактивности отличалась кровь коров, получавших в составе рациона рыжиковый жмых в сочетании с бишофитом.

Показатель руминации в 2 минуты у животных подопытных групп также находился в пределах нормы (3,6-3,7).

По данным клинических исследований, температура тела, частота пульса и дыхания во всех группах коров были в пределах физиологической нормы (Приложение 3).

Таким образом, скармливание лактирующим коровам рыжикового жмыха и бишофита, не оказало отрицательного влияния на их организм. Клинические и гематологические показатели у животных всех групп находились в пределах физиологической нормы.

3.4. Экономическая эффективность использования рыжикового жмыха и бишофита в рационах лактирующих коров

Критерием оценки результатов эффективности использования рыжикового жмыха и бишофита, является расчет экономической эффективности (табл. 23).

Таблица 23 – Экономическая эффективность использования рыжикового жмыха и бишофита в рационах лактирующих коров

Показатель	Группа животных		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Затрачено на 1 кг натурального молока: ЭКЕ	0,86	0,83	0,80
Переваримого протеина, г	87,6	84,0	81,1
Стоимость дополнительных затрат, руб.	-	-	138,6
Валовой удой молока, ц	58,65	62,10	64,44
Получено дополнительно молока, ц	-	3,45	5,78
Реализационная стоимость дополнительной продукции, руб.	-	5175,3	8674,7
Дополнительный чистый доход на 1 голову, руб.	-	470,5	650,0
Рентабельность производства молока, %	21,5	25,3	28,8

Стоимость дополнительно произведенной продукции в среднем на 11 коров во II опытной группе составила 4931,7 руб. и в III опытной - 7670,2 руб.

Экономический эффект от использования в кормлении молочного скота рыжикового жмыха и бишофита, в расчете на 1 корову во II опытной группе составил 448,3 руб. и в III опытной - 558,7 руб. Такой экономический эффект объясняется, прежде всего, повышенной молочной продуктивностью животных опытных групп с меньшими затратами на единицу получаемой продукции (молока).

Следовательно, использование в рационах лактирующих коров рыжикового жмыха совместно с бишофитом целесообразно с экономической точки зрения. Чистый доход в расчете на 1 голову в III опытной группе получен выше на 110,4 руб., чем во II опытной группе.

4. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ АПРОБАЦИЯ

Производственная проверка и внедрение данных научно-хозяйственного опыта проходили в условиях ЗАО агрофирме «Восток» на коровах айрширской породы в течение 60 дней на двух группах коров, по 65 голов в каждой. В рацион коров I группы (базовый вариант) входило, кг: сена люцернового – 5,5 кг; кукурузного силоса - 27 кг; свеклы кормовой – 14 кг; зерна ячменя – 3,6 кг; кормовой патоки – 1,7 кг, подсолнечного жмыха 1,1 кг.

В рацион коров II группы (новый вариант) входили такие же корма, только взамен подсолнечного жмыха вводили рыжиковый жмых в количестве 1,1 кг и бишофит 70 мл/гол.

Результаты этой работы представлены в таблице 24.

Таблица 24 - Основные результаты производственной апробации научно-хозяйственного опыта

Показатель	Группа подопытных коров	
	I	II
Количество голов в группе, гол	65	65
Количество дней производственной апробации и внедрения результатов научно-хозяйственного опыта, дней	60	60
Среднесуточная продуктивность коров, кг	22,1±1,48	24,2±1,63
% жира в молоке, в среднем	4,22±0,013	4,29±0,011
Затраты на 1 кг молока в среднем:		
ЭКЕ	0,87	0,79
Переваримого протеина, г	88	80

Таким образом, данные производственной апробации и внедрения результатов научно-хозяйственного опыта свидетельствуют о целесообразности использования рыжикового жмыха совместно с бишофитом в рационах дойных коров, что обеспечивает повышение экономической эффективности производства молока.

ВЫВОДЫ

1. Полученный побочный кормовой продукт при переработке семян рыжика – рыжиковый жмых имеет высокую питательную ценность равную ЭКЕ – 1,03; сырого протеина – 400 г. В нем содержатся аминокислоты, такие как: аргинин-10,7; лизин-7,7; тирозин-4,1 фенилаланин-5,1; гистидин-3,3; лейцин-изолейцин-15,1; метионин-13,0; валин-8,9; пролин-4,3; серин-6,4; аланин-6,1; глицин-7,4; аспаргиновая кислота-3,1; триптофан-0,3; цистеиновая кислота-4,3.

2. Совместное использование рыжикового жмыха и бишофита повышает молочную продуктивность коров III опытной группы за 6 месяцев главного периода опыта на 305 кг, или 7,5% по сравнению с подопытными животными из I контрольной группы и на 132,6 кг, или 3,1% в сравнении с животными II опытной группы. Использование в рационах дойных коров III опытной группы рыжикового жмыха совместно с бишофитом улучшало качественные показатели молока. Так содержание сухого вещества по сравнению с животными контрольной и II опытной группой было выше соответственно на 0,26 и 0,07%, сухого обезжиренного молочного остатка – на 0,16 и 0,06%. Содержание жира в молоке коров III опытной группы было выше по сравнению с I контрольной на 0,10%, II опытной группы – на 0,01%. Включение рыжикового жмыха совместно с бишофитом в рационы кормления молочного скота позволяет уменьшить затраты ЭКЕ на единицу продукции на 3,6-7,5%, переваримого протеина – на 4,2-8,0%.

3. Животные II и III опытных групп на 1 кг натурального молока затратили энергетических кормовых единиц меньше соответственно на 0,03 кг (3,6%) и 0,06 кг (7,5%), переваримого протеина на 3,6 г (4,2%) и 6,5 г (8,0%), чем в I контрольной группе. Разница между опытными группами по расходу на 1 кг натурального молока кормовых единиц составила 0,03 кг (2,5%) и переваримого протеина – 2,9 г (3,1%) в пользу III опытной.

4. Коровы, получавшие рыжиковый жмых совместно с бишофитом, лучше переваривали питательные вещества рационов лучше в сравнении с аналогами из других групп. Так, коэффициент переваримости сухого вещества у животных III -опытной группы составил 67,4%, что на 2,6% больше в сравнении с животными I-контрольной группы, на 1,3% больше в сравнении с животными II-опытной группы; органическое вещество – 69,6%, что на 2,8% больше, чем у коров контрольной группы, на 1,4% больше, в сравнении с животными II-опытной группы. Аналогичная закономерность отмечалась и по остальным питательным веществам рационов. Использование азота и фосфора было выше также у животных получавших с рационом рыжиковый жмых совместно с бишофитом: азота в сравнении с животными I группы на 4,9%, II группы – на 1,6%; фосфора на 2,4 и 0,7% соответственно. В то же время, использование кальция и магния было выше у животных, получавших с рационом только рыжиковый жмых. Так, использование кальция животными II группы было выше в сравнении с контролем на 3,2% и на 1,0% чем у коров III группы, магния на 0,5 и 1,6 % соответственно.

5. Более высокое содержание эритроцитов и гемоглобина выявлено в крови у коров, в рационы которых включали рыжиковый жмых и бишофит. При этом по сравнению с I контрольной группой в крови животных II и III опытных групп повышалось содержание эритроцитов на 3,08-4,61% и гемоглобина - на 4,43-5,15%. Различия по содержанию лейкоцитов в крови подопытных коров были менее значительными. Содержание альбуминов в крови животных II опытной группы увеличилось на 15,4% и III опытной группы - на 12,2%. Наиболее желательное соотношение альбуминов к общему белку отмечено у коров II и III опытных групп (48,7 и 47,7%) по сравнению с контролем.

6. Экономический эффект от использования в кормлении молочного скота рыжикового жмыха и бишофита, в расчете на 1 корову во II опытной группе составил 470,5 руб., в III опытной – 650,0 руб. Следовательно, использование в рационах лактирующих коров рыжикового жмыха совместно с бишофитом

целесообразно с экономической точки зрения. Чистый доход в расчете на 1 голову в III опытной группе получен выше на 179,5 руб., чем во II опытной группе. Рентабельность производства молока у животных III опытной группы была выше по сравнению с животными из II опытной группы на 3,5% и в сравнении с животными I контрольной группы на 7,3%.

7. Данные производственной апробации подтвердили целесообразность использования рыжикового жмыха в сочетании с бишофитом в кормлении дойных коров.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ

В условиях Нижнего Поволжья для повышения продуктивности лактирующих коров, улучшения качественных показателей молока целесообразно использовать в их рационах рыжиковый жмых, в количестве 1,1 кг и бишофит – 70 мл на голову в сутки, что позволит получить чистый доход 470,5-650,0 рублей на 1 голову, и вместе с этим повысить рентабельность на 7,3%.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алиев, А.А. Баланс питательных веществ и энергии рационов у бычков при скормлинии гранул с синтетическими азотистыми и энергетическими веществами /А.А. Алиев, Н.И. Нагдалиев //Бюлл. ВНИИ ФБиП с.-х. животных. – 1987. – Вып. 1 – С. 12-15.
2. Артемов, И.В. Смешанные посевы с яровым рапсом – резерв увеличения производства растительного белка /И.В. Артемов, В.М. Первушин, З.И. Гришина //Актуальные качества кормов и эффективного их использования: Сб. тез. докл. на междунар. науч.-прак. конф. 15-16 мая 2001 г. – Краснодар, 2001. – С. 43-44.
3. Арьков, А.А. Оптимальный способ удаления изотиоцианатов из горчичного жмыха и использование его в кормлении мясных цыплят /А.А. Арьков, А.Г. Чешева Научные труды УСХА. – Киев. – 1976. Вып. 19 – С. 35-39.
4. Баженов, С.В. Ветеринарная токсикология /С.В. Баженов. – Л.: Колос, 1970.
5. Баканов, В.Н. Кормление сельскохозяйственных животных /В.Н. Баканов, В.К. Менькин. – М.: Агропромиздат, 1989. – 511 с.
6. Барабанщиков, Н.В. Контроль количества молока на ферме /Н.В. Барабанщиков. – М.: Колос, 1970 – С. 9-11.
7. Беляев, А.И. Эффективность использования скота симментальской породы при производстве говядины в Нижнем Поволжье /А.И. Беляев, И.Ф. Горлов, А.В. Ранделин. – М., 2003. – 226 с.
8. Богданов, Е.А. Общие основы техники откорма /Е.А. Богданов – Избр. соч. – М.: Сельхозиздат, 1949. – 380 с.
9. Варакин, А.Т. Динамика живой массы подсвинков при использовании в рационах кормовых добавок /А.Т. Варакин, А.В. Шнайдер, И.В. Водяников, В.В. Саломатин //Стратегия научного обеспечения развития конкурентоспособного производства отечественных продуктов

питания высокого качества: Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Часть 2. – Волг-ГТУ: Волгоград – 2006. – С. 88-91

10. Варакин, А.Т. Научное обоснование повышения эффективности производства говядины и молока при использовании в рационах скота кормов, заготовленных с консервантами: автореф. дис. докт. с.-х. наук. /Варакин А.Т. – Волгоград, 2003. – 48 с.

11. Водяников, В.И. Природный минерал для свиней /В.И. Водяников, В.В. Саломатин, О.В. Зубарева //Комбикорма. – 2005. – №7. – С. 11-12.

12. Водяников, И.В. Эффективность откорма молодняка свиней с использованием в рационах бишофита как минерального источника и антистрессора при технологических нагрузках на комплексе: Дисс. на соиск. учен. степ. канд. биол. наук. – Волгоград, 2001. – С. 129.

13. Гамага, В.В. Физиологические показатели и продуктивность цыплят-бройлеров при введении в рационы синтетических аминокислот DL-метионина и лизина совместно с бишофитом /В.В. Гамага: автор. дисс. канд. биол. наук. – Волгоград, 2003. – 24 с.

14. Гамко, Л.Н. Обмен веществ, энергии и продуктивные качества у молодняка свиней при скармливании нетрадиционных кормовых добавок /Л.Н. Гамко, А.М. Шпадарев //Международная науч.-практ. конф. «Достижения зоотехнической науки и практики – основа развития производства продукции животноводства». – Волгоград, 2005. – С. 42-45.

15. Голиков, А.Н. Физиология сельскохозяйственных животных /А.Н. Голиков, М.У. Базанова, З.К. Кожебеков. – М.: Агропромиздат, 1991 – С. 8-9.

16. Горлов, И. Эффективные кормовые добавки для лактирующих коров /И. Горлов, В. Соломатин, М. Сложенкина, Е. Варакина, И. Корнеев //Комбикорма. – 2007. – № 8. – С. 86.

17. Горлов, И.Ф. Рост бычков с использованием комбикормов на основе различных источников протеина /И.Ф. Горлов, А.М. Мирошников,

А.И. Грогушкин //Современные технологии производства и переработки сельскохозяйственного сырья для создания конкурентоспособных пищевых продуктов: Материалы междунар. науч.-практ. конф. – Волгоград, 2007. – 246 с.

18. Гребенников, Н.П. Бишофит – проблемы и перспективы /Н.П. Гребенников, В.А. Ермаков //Техника и наука. 1982 – №4.

19. Девяткин, А.И. Рациональное использования кормов. – М.: Росагропромиздат, 1990. – 256 с.

20. Дикусаров, В.Г. Влияние использования в рационах бишофита совместно с фосфатидным концентратом на продуктивность свиноматок /В.Г. Дикусаров, В.И. Водяников, С.И. Николаев, О.В. Зубарева //Стратегия научного обеспечения развития конкурентоспособного производства отечественных продуктов питания высокого качества: Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Часть 2. – ВолгГТУ: Волгоград – 2006. – С. 202-204.

21. Дикусаров, В.Г. Улучшение протеиновой и минеральной питательности рационов свиней /В.Г. Дикусаров, С.И. Николаев, П.В. Подзолков //Стратегия научного обеспечения развития конкурентоспособного производства отечественных продуктов питания высокого качества: Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Часть 2. – ВолгГТУ: Волгоград – 2006. – С. 200-202.

22. Дмитриев, Н.Г. Производство молока /Н.Г. Дмитриев. – М.: Агропромиздат, 1985. – С. 11.

23. 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.

24. Егоров, А.И. Повышение продуктивности молочного скота /А.И. Егоров, И.Н. Толстова, А.А. Едыгенов. – М.: Знания, 1987. – 64 с.

25. Ермаков, В.А. Закономерности строения бишофитных залежей солености толщи Нижнего Поволжья и палеогеологические условия их

накопления /В.А. Ермаков, Н.П. Гребенников //Проблемы соленакопления. – Новосибирск. – 1977.

26. Жарков, В.А. Бишофитные отложения Приволжской моноклиналии. Особенности строения залежей бишофита и калийных солей /В.А. Жарков, Т.М. Жарков. – Новосибирск, 1980. – С. 4-32.

27. Жариков, Я.А. Влияние кормовых добавок из пихты на продуктивность дойных коров /Я.А.Жариков, Т.В.Хуршайнен //Зоотехния 2011. – №5. С.9-10.

28. Злепкин, А.Ф. Особенности и перспективы использования продуктов переработки масленичных культур в кормлении сельскохозяйственных животных /А.Ф. Злепкин, В.А. Злепкин, Д.А. Злепкин. – 2007.

29. Злепкин, В.А. Продуктивность и физиологические показатели молодняка на откорме при использовании в рационах бишофита и премиксов: Автореферат кандидата биологических наук: 06.02.04. и 06.02.02. – Волгоград 2001.

30. 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.

31. Зотов, А.А. Влияние способа летнего содержания на продуктивность и здоровье животных /А.А. Зотов, Н.Г. Григорьев //Кормопроизводство. – 2005. – №1. – С. 7-10.

32. Зюзин, А.С. Бишофит в рационах свиней на откорме /А.С. Зюзин //Информ. Листок №497-84. – Волгоград: ЦНТИ, 1984. – №27. – 2 с.

33. Зюзин, А.С. Использование бишофита в рационах свиней /А.С. Зюзин //Участие молодых учёных и специалистов в реализации комплексных программ и важнейших научно-технических проблем: Тез. докл. – Волгоград, 1985. – С. 156-157.

34. Кирнос, И.О. Адаптивная система кормления – решающий фактор в реализации генетического потенциала продуктивности коров /И.О. Кирнос, И.В. Сулова, В.М. Дуборезов //Зоотехния 2011. – №9. С.9-11.

35. Клейменов, Н.И. Организация нормированного кормления сельскохозяйственных животных в условиях их интенсивного использования /Н.И. Клейменов. – Тр. ВАСХНИЛ. – 1988. – С. 96-107.

36. Ковзалов, Н.И. Влияние отдельных биологически активных веществ и нетрадиционных кормов на использование питательных веществ рационов и мясную продуктивность крупного рогатого скота: Монография /Н.И. Ковзалов. – Оренбург-Волгоград: Перемена, 2000. – 414 с.

37. Ковзалов, Н.И. Эффективность использования нетрадиционных биологически активных веществ и кормов при выращивании бычков на мясо /Н.И. Ковзалов: автореф. дис. докт. с.-х. наук – Оренбург, 2000. – 49 с.

38. Космодемьянский, М.П. Сарептская горчица /М.П. Космодемьянский, Е.Н. Кулина. – Волгоград: Нижне-Волжское издательство, 1967.

39. Кугенев, П.В. Молоко и молочные продукты /П.В. Кугенев. – М.: Россельхозиздат, 1981. – 180 с.

40. Кузмина, И.Ю. Перспективы использования местного растительного сырья в кормлении крупного рогатого скота /И.Ю. Кузмина //Зоотехния 2011. – №3. С.12-14.

41. Кузнецов, А.В. Использование бишофита и аскорбиновой кислоты при откорме свиней /А.В. Кузнецов //Материалы международной научнопрактической конференции «Проблемы АПК» посвященной 60-летию победы под Сталинградом. Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия. Волгоград, 2003. – С. 167-169.

42. Кузнецов, М.А. Скармливание животным горчичного жмыха /М.А. Кузнецов //Молочное и мясное скотоводство. – 1963. – №11.

43. Кузнецова, Р.Я. Масличные культуры на корм /Р.Я. Кузнецова – Л.: Колос, 1977. – С. 15-16.

44. Куликов, В.М. Бишофит – стимулятор продуктивности животных /В.М. Куликов, В.Е. Соловьев, В.В. Саломатин, А.Т. Варакин //Зоотехния 1992. – №1. С.30-34.

45. Куликов, В.М. Бишофит в кормлении свиней /В.М. Куликов, В.В. Саломатин, А.Т. Варакин //Совершенствование ресурсосберегающих технологий производства продуктов животноводства. Сб. научн. тр. Волгоградской гос. с/х академии, Волгоград. – 1995. – С.8-15.

46. Куликов, В.М. Влияние природного бишофита на переваримость питательных веществ рациона телят /В.М. Куликов, А.А. Найда, В.В. Саломатин //Использование бишофита в животноводстве: Бюллетень ЦНТИ. – Волгоград. – 1989. – С. 1-4.

47. Куликов, В.М. Волгоградский бишофит – эффективная минеральная подкормка сельскохозяйственных животных /В.М. Куликов, В.В. Саломатин. – Волгоград: СХИ, 1989. – 8 с.

48. 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.

49. Куликов, В.М. Использование дополнительных источников протеина и минеральных веществ в рационах сельскохозяйственных животных /В.М. Куликов, А.Г. Чешева, Р.И. Малахова, В.Г. Дикусаров, В.А. Злепкин //Основы достижения устойчивого развития сельского хозяйства: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию образования Волгоградской государственной сельскохозяйственной академии. Волгогр. гос. с.-х. акад. Волгоград, 2004. – С. 136-137.

50. Куликов, В.М. Использование обработанного горчичного жмыха в рационах телят-молочников /В.М. Куликов, В.П. Стрелков, С.И. Николаев //Информационный листок. – Волгоград: ЦНТИ, 1995. – № 289-95. – 4 с.

51. Куликов, В.М. Проблемы и перспективы совершенствования производства и промышленной переработки сельскохозяйственной продукции /В.М. Куликов, С.И. Николаев, И.В. Водяников и др. //Мат. междунар. науч.-практ. конф. – Волгоград, 2001. – С. 414-419.

52. Куликов, В.М. Рост и развитие телят при скармливании им гранулированных отходов гречихи и подсолнечника /В.М. Куликов (и др.) //Современные аспекты ресурсосберегающих технологий производства и переработки продукции животноводства: тез. науч-практ. конф. – Волгоград, 1998. – С. 31-33.

53. Куликов, В.М. Физико-химическая и зоотехническая характеристика природного бишофита /В.М. Куликов, В.В. Саломатин, С.М. Тырина //Резервы увеличения производства продуктов животноводства: Сб. науч. тр./ Редкол.: А.М. Гаврилов и др. – Волгоград: СХА, 1990. – с. 13-15.

54. Куликов, В.М. Эффективная минеральная подкормка для свиней на откорме /В.М. Куликов, В.В. Саломатин, А.Т. Варакин //Проблемы увеличения производства конкурентоспособных пищевых продуктов за счёт новых технологий и повышения качества сельскохозяйственного сырья. – Волгоград: Изд-во ВолГУ. 1999. – С 107-109.

55. Куликов, В.М. Эффективность использования бишофита в рационах телят-молочников /В.М. Куликов, А.А. Найда, В.В. Саломатин //Использование бишофита в народном хозяйстве: Бюлл. ЦНТИ. – Волгоград – 1981. – №34. – с. 32-34.

56. Куликов, В.М. Эффективность использования природного бишофита волгоградского месторождения в кормлении свиней /В.М. Куликов, В.В. Саломатин, А.Т. Варакин //Информационный листок № 558-92. – Волгоградский ЦНТИ, 1992.

57. Кутровский, В. Успех голштинизации в племрепродукторе «Немчиновка» Московской области /В. Кутровский, Н. Иванова //Молочное и мясное скотоводство. – 2007. – №5. – С. 13-14.

58. Лапшин, С.А. Интенсификация откорма скота при разных типах

кормления и уровнях фосфорного питания /С.А. Лапшин, А.Ф. Крисанов, Ю.И. Прытков //Интенсификация производства молока и мяса. – М.: ВАСХНИЛ, 1988. – С. 147-151.

59. 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.

60. Левахин, В.И. Мясное скотоводство: проблемы и пути их решения /В.И. Левахин //Вестник мясного скотоводства. – Мат. Всерос. науч.-практ. конф. – Оренбург, 2002. – Вып. 55. – С. 3-9.

61. Левина, Г. Пожизненный удой и долголетие коров /Г. Левина, Н. Сивкин, И. Петрова //Молочное и мясное скотоводство. – 2002. – №6. – С. 27-29.

62. Ленчевская, И.Ю. Проблемы использования рапсовых шротов в животноводстве развитых капиталистических стран /И.Ю. Ленчевская //Тр. акад. /ГСХА. – 1988. – № 246. – С. 10.

63. Лобанов, П.П. Меры по увеличению производства растительного белка в СССР /П.П. Лобанов //Международный сельскохозяйственный журнал. – 1975. – № 2. – С. 31-36.

64. 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.

65. Макарцев, Н.Г. Кормление сельскохозяйственных животных /Н.Г. Макарцев. – Калуга: ГУП, Облиздат, 1999. – 645 с.

66. Некрасов, Д.К. Зависимость продуктивного долголетия черно-пестрого голштинизированного скота от уровня кормления /Д.К. Некрасов, А.Е. Колганов //Молочное и мясное скотоводство. – 2007. – №9. – С. 13-14.

67. Николаев, С.И. Использование бишофита и кормовых дрожжей в рационах откармливаемых свиней /С.И. Николаев, А.Г. Чешева, А.А.

Эзергайль, А.С. Бойко //Проблемы агропромышленного комплекса: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию Победы под Сталинградом. – Волгогр. гос. с.-х. акад. Волгоград, 2003. – С. 161-163.

68. Николаев, С.И. Результаты применения бишофита совместно с глицином в рационах откармливаемых свиней, их влияние на усвоение питательных веществ и продуктивные качества животных /С.И. Николаев, В.Г. Дикусаров, А.В. Горбунов //Стратегия научного обеспечения развития конкурентоспособного производства отечественных продуктов питания высокого качества: Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Часть 2. – ВолгГТУ: Волгоград – 2006. – С 222-227.

69. Овчинникова, Е.В. Эффективность использования голштинских быков разных эколого-генетических групп при совершенствовании черно-пестрого скота в условиях Нижнего Поволжья /Е.В. Овчинникова: автореф. дисс. канд. с.-х. наук. – Волгоград, 2004. – 22 с.

70. Павлов, В.А. Физиология воспроизводства крупного рогатого скота /В.А. Павлов. – М.: Россельхозиздат, 1976. – С. 218.

71. Петрухин, И.В. Корма и кормовые добавки. Справочник / И.В. Петрухин. – М.: Росагропромиздат, 1989. – 526 с.

72. Погодаев, С.Ф. Удои коров разных типов голштинизированной черно-пестрой породы /С.Ф. Погодаев, Ю.Ф. Гречко //Зоотехния. – 1992. – №11-12. – С. 7-10.

73. Подколызина, В.Е. Селекция горчицы сарептской на качество масла и шрота /В.Е. Подколызина //Научно-технический бюллетень ВНИИМК. – 1986. Вып. 3. С. 14-16.

74. Попов, И.С. Протеиновое питание животных /И.С. Попов, А.П. Дмитроченко, В.И. Крылов. – М., 1975. – 368 с.

75. Прохоренко, П.Н. Кормление – главное в повышении интенсификации использования генетического потенциала животных /П.Н. Прохоренко //Зоотехния. – 2003. – №3. – С. 3-5.

76. Пустовойт, В.С. Подсолнечник /В.С. Пустовойт. – М.: Колос, 1975. – С. 38-54.
77. Сазанова, Л.В. Культура сарептской горчицы /Л.В. Сазанова. – Сельхозгиз, 1965. – С. 4, 17.
78. Самигов, Г.Ш. Хлопковый шрот в рационах свиней /Г.Ш. Самигов, Г.П. Бабайлова, М.С. Сержанов //Труды Узбекского НИИ животноводства. – Ташкент. – 1988. – С. 38-48.
79. Сельцов, В.И. Формирование и реализация продуктивного потенциала коров /В.И. Сельцов, Н.В. Молчанова, Г.Ф. Калиевская, Н.Н. Сулима //Зоотехния. – 2008. – №3. – С. 2-4.
80. Сивков, А.И. Разработка методов рационального использования скота голштинской породы при совершенствовании продуктивных и технологических качества черно-пестрого скота в условиях Нижнего Поволжья /А.И. Сивков: автореф. дисс. доктора с.-х. наук. – Волгоград, 2006. – 52 с.
81. Сивков, А.И. Формирование интенсивного типа черно-пестрого скота Нижнего Поволжья /А.И. Сивков, И.Ф. Горлов, Г.В. Побок, Н.В. Журавлев. – М.: Вестник РАСХН, 2005. – 290 с.
82. Смит, К. Питательная ценность подсолнечникового шрота /К. Смит //Сельское хозяйство за рубежом. – 1969. – №7. – С. 8-12.
83. Стрекозов, Н.И. Молочное скотоводство России: настоящее и будущее /Н.И. Стрекозов //Зоотехния. – 2008. – №1. – С. 18-21.
84. Тараненко, А.Г. Физиологические основы повышения молочной продуктивности /А.Г. Тараненко. – М.: Россельхозиздат, 1986. – С. 39-40.
85. Татаренкова, Н.Н. Мясной откорм свиней крупной белой породы на рационах с бишофитом и фосфатидным концентратом /Н.Н. Татаренкова. – Диссертация кандидата сельскохозяйственных наук – Волгоград – 2001. – 132 с.

86. Тащилин, В.А. Производство кормового протеина в Российской Федерации /В.А. Тащилин, Д.В. Якушев //Зоотехния. – 1993. – № 1. – С. 25-29.
87. Титова, В.В. Использование бишофита и DL - метионина в рационах растущего и откармливаемого молодняка свиней /Титова В.В. – Диссертация кандидата сельскохозяйственных наук. – Волгоград, 2000.
88. Толманов, А.А. Продуктивное долголетие коров – важный селекционный признак /А.А. Толманов, П.С. Катмаков, В.П. Гавриленко, П.А. Волкова //Зоотехния. – 1998. – №11. – С. 2-3.
89. Томмэ М.Ф., Венедиктов А.М. Потребность животноводства в фосфорных подкормках и их эффективность // Минеральное питание сельскохозяйственных животных. – М., 1973. – С. 14-18.
90. Туников, Г.М. Рациональные приемы в кормлении голштинских коров при беспривязном содержании /Г.М. Туников, Н.Г. Бышова, Л.В. Иванова//Зоотехния 2011. – №4. С.16-18.
91. Устинова, В. Сибирский кумыс /В. Устинова, А. Казанцева, Л. Батурина, Г. Дементьева //Коневодство и конный спорт. 1983. – № 4. – С. 17.
92. Утижев, А.З. Обогащенный бентонитом силос в рационах молочных коров /А.З. Утижев, Т.Н.Коков //Зоотехния 2011. – №5. С.12-14.
93. Чабаев, М.Г. Продуктивность и обмен веществ у лактирующих коров при скармливании шрота из расторопши /М.Г. Чабаев, И.В. Рыжков, Н.В. Николайченко, В.А. Хабибуллина //Зоотехния 2011. – №6. С.8-11.
94. Червинский, А.П. Избранные сочинения /А.П. Червинский. – Т. 1. – 1949.
95. Шавло, В.Ф. Динамики накопления глюкозинолатов в семенах рапса в зависимости от сортовых особенностей /В.Ф. Шавло //Вопросы биохимии масличных культур в связи с задачами селекции: Сб. науч. работ ВАСНИЛ ВНИИМК. – Краснодар, 1981. – С. 106-109.
96. Шмаков, П.Ф. Использование при откорме бычков концентратных смесей с сурепным жмыхом и гороховой мукой /П.Ф.

Шмаков, И.А. Лошкомойников, В.В. Баранов //Рациональное использование кормовых ресурсов и генетического потенциала сельскохозяйственных животных: Сб. науч. тр. – Омск, Обл. типография. – 2004. – С. 100-108.

97. Шмаков, П.Ф. Переваримость и усвоение питательных веществ у бычков при использовании концентратных смесей с включением жмыха из сурепицы /П.Ф. Шмаков, В.В. Баранов, И.А. Лошкомойников и др. //Мат. науч.-практ. конф.: Сб. науч. тр. – Омск: ИВМ ОмГАУ, 2003. – С. 358-362.

98. Шмаков, П.Ф. Рапс и сурепица из Западной Сибири: производство и использование /П.Ф. Шмаков, А.П. Булатов, Н.А. Калинин и др. – Омск: «Вариант-Омск», 2004. – 224 с.

99. Яцко, Н.А. Использование БВМД при откорме скота на барде /Н.А. Яцко, И.В. Шляхтунов //Сб. тр. Бел. НИИ животноводства, 1982. – Т. 22. – С. 58-61.

100. Bechedel S.I., Stone E.W., Williams P.S. et al. Legume silage in dairy feeding//State College, Pennsylvania. - 1941.

101. Bhattacharjee, S.H. Level and the toxicopatologic effects of deoiled mustarde-cakke (Brassica Juncea) meal in Japanese quails (Coturnix coturnix Japonica) /S.H. Bhattacharjee, M.K. Bhowmik //Indian Journal of Animal Sciences 63(4): 465-470, April 1993.

102. Blacter, K.Z. Energy – proteik rebationships in Heminbs /K.Z. Blacter //Pross. Internftional Cong. Nutrition – Mexika. – 1973. – Vol.3. – P.122-127.

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

104. Cera K.R., Mahan D.S. Effect of dietary calcium and phosphorus level sequences on performance, structural sounness and bone characteristics of growing-finishing swine // J. Anim. Sci.- 1988. - V. 66. - P 1598-1605.

105. Cottyn B.G. et al. Unwilted and prewilted grass silage for finishing bulls // Grass and Forage Science, 1985. vol. 40. p. 119-125.

106. Donaldson F.T., Goering K.J. Russian Thistle silage. J. Amer. Soc. Agron. 1940. vol. 32.№3.p.190.
107. Enbergs, H. u.a.: Glucose – und Lipidgehalt in der Milch von Zuchtstuten im Verlauf der Laktation /H. u.a. Enbergs //Zuchtungskunde. 1999. – Bd. 71. – № 4. – S. 245-266.
108. Fisher Z.I., Peterson V.B., Iones S.E., Shelford I.F. Two housing systems for calves - Dairy Sc, 1985.
109. Foote R.H. Inheritance of Fertility-Facts, Opiniona, and Speculations. Journal of Dairy Science, 1970, v. 53, 7. P. 936-944.
110. Fox. D. Formulation of diets for optimum growth of cattle - Proceedings., 1984.
111. Goodwin K.O. e. a. Austr. J. Exper. Agric. 1970. V. 10. P. 670-678.
112. Grings E.E. et al. Performance, blood and ruminal characteristics of cows receiving monensin and a magnesium supplement // J. Anim. Sci. 1988. v. 66. p. 566-573.
113. Gupta, M.K. Effect of replacement of fish-meal in the calf starter by groundnut-cake and mustarde-cake on the performance of crossed calves /M.K. Gupta, B.B. Srivastava, N.N. Pathak, H. Panday //Indian Journal of Animal Sciences 62(10): 1002-1004, October 1992.
114. Harley W.L., Doane R.M. J. Dairy Sci. 1989. V. 72. №3. p. 784-804.
115. Harrison J.H. e. a. J. Dairy Sci. 1984. V. 67. P. 123-132.
116. Helminen J. Tillsatsmedel vid ensilering // Nordisk Husdjursseminarium, 26-29 apr., 1982. №117. p. 88-94.
117. Israels H., Lofqvist P. Resultat av ensilageanalyser vid mejerirma i Os-terboffen och ostra Nuland hosten 1987-varen 1988 // Landman och Andelsfolk, 1988. v. 65. № 5. p. 231.
118. Kester W. Nebraska feeder jim Stewart hopes the system will encourage more custam feeding byranchers . - Beef., 1984.
119. Lible K. Moglichkeiten zur Optimalisierung der Besamungs dienstes // Dt. tierarstl. Wachr., 1969, v. 76, № 13. P. 317-324.

120. Matsumoto, T. Use of rapeseed meal in ration for poultry /T. Matsumoto – Review, Japan Poultry Sc., 1972, 96: 243-254.

121. Moose, T. Fabricated foods. Critical Review of Food Technology /T. Moose. – 1970, – p. 21.

122. Muirhead S. Systems for feeding large frame-steer calves compared. - Feedstuffs, 1986.

123. Mulky, M.J. Utilisation of oilseed meal for animal and human nutrition /M.J. Mulky //Oilseed production constraints and opportunities. 1985. 611-624.

124. Murphy J.J., Helson P.A. Effect of wilting and formic acid treatment on silage preservation and performance antumucalv: ng cows // Irish journal Agricultural Research. 1984. vol.23. №2-3. p. 105-116.

125. Neale M. Complete diet feeding necessary. - Daies Farmer, 1976.

126. Oldham, V. Protein – energy inter relationships in dairy coros /V. Oldham, T. Smith //Dairy Sci. – 1984. – Vol.67. – N 5. – P.990-1114.

127. Oliphaut L Harvey R. Protein leveis in rations for intensive beeg. - Ex-per. Husbandry, 1986.

128. Politick R. Paper at Session of the comission on Animal genetics of E.A.A.P. //Lisbon Oct, 1964. P. 86-90.

129. Raumonol F. Influence of formic acid and wilting on the guality of lucerna silage and on the performances of bullocks // Occasional Symposium British Grassland Society, 1983. № 14. p. 324-325.

130. Saha, S.K. Degradation and metabolisme of glucosinolates in cattle /S.K. Saha, K.K. Singhal. – Indian Journal of Animal Sciences 63 (2): 184-187, February, 1993.

131. Töpel, A. Chemie und Physik der Milch /A. Töpel. Leipzig, veb Fachbuchvepland, 1979. – S. 66, 129,248.

132. Ulbrich, M. Fultteringsregimes und Milcheiweigehalt im jahresverlaug /M. Ulbrich //Tierzucht. – 1989. – № 8. – S. 381-383.

133. Weil A.B., Jucker W.B., Hemken R.W. Potassium requirement of dairy calves //J. Dairy Sci. 1988. v. 71. p. 1868-1872.

134. Wilcox C.J., Pfau K.O., Bartlott J.W. An investigation of the inheritance of fema reproductive performance and longevity, and their interretationships within a Holstein-Friesian herd//J. Dairy Sci., 1957, 40, 8. P. 942.

135. Wirtanen A.I. The AlV-method of preserving fresh fodder // Experimental Agriculture. 1956. v. 1. № 2. p. 143.