

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Поволжский научно-исследовательский институт производства
и переработки мясомолочной продукции»

На правах рукописи

Кудряшова Ольга Владимировна

**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА
И КАЧЕСТВА СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ
ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНАХ КОЗОМАТОК
ЛАКТУЛОЗОСОДЕРЖАЩИХ ПРЕБИОТИЧЕСКИХ ДОБАВОК**

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

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Научный руководитель: академик
РАН, доктор сельскохозяйственных
наук, профессор

Горлов Иван Федорович

Волгоград – 2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	11
1.1 Основы полноценного кормления в молочном козоводстве	11
1.2 Кормовые добавки и биологически активные вещества для повышения продуктивности лактирующих животных	15
1.3 Применение пребиотика лактулозы в молочном козоводстве	26
2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	32
3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ	37
3.1 Установление оптимальной дозировки кормовых добавок «Лактувет-1» и «Кумелакт-1» в рационах лактирующих козوماتок зааненской породы	37
3.1.1 Установление оптимальной дозировки кормовой добавки «Лактувет-1» в рационах лактирующих козوماتок зааненской породы	38
3.1.2 Установление оптимальной дозировки кормовой добавки «Кумелакт-1» в рационах лактирующих козوماتок зааненской породы	42
3.2 Содержание и кормление подопытных козوماتок	46
3.3 Показатели клинико-физиологического состояния козوماتок	49
3.4 Гематологические показатели козوماتок	51
3.5 Показатели молочной продуктивности подопытных козوماتок	56
3.6 Биологическая ценность молока подопытных козوماتок	60
3.7 Жирнокислотный состав молочного жира опытных и экспериментальных образцов молока-сырья	63
3.8 Выработки продуктов детского питания из молока подопытных козوماتок	66
3.8.1 Выработка творога для питания детей дошкольного и школьного возраста (старше 3-х лет)	66
3.8.2 Выработка кисломолочного продукта - йогурта	72

3.8.3 Выработка мягкого сыра	76
3.8.4 Выработка продуктов для питания беременных женщин и кормящих матерей	80
3.8.5 Оценка алиментарной адекватности разработанных продуктов	86
3.9 Расчет экономической эффективности производства козьего молока	89
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	92
ВЫВОДЫ	97
ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ	100
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	101
ПРИЛОЖЕНИЯ	126

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Высокий уровень молочной продуктивности племенных пород коз определяет быстрые темпы развития направления молочного козоводства во всем мире. К числу наиболее известных молочных пород коз относится зааненская, прошедшая регистрацию в условиях Российской Федерации (Григорян Л.Н., Хататаев С.А., 2015). Увеличивающийся интерес к производству и переработке козьего молока, являющегося альтернативой коровьему, и продуктам на его основе становится основным стимулом для повышения объемов его производства и улучшения качественных показателей.

Высокие показатели пищевой и биологической ценности козьего молока, приближенность его белковой составляющей к женскому молоку, легкая перевариваемость в целом определяют его востребованность для питания различных групп населения и перспективность использования при производстве специализированных продуктов (Боровик Т.Э., Ладодо К.С., Захарова И.Н., 2014).

В последние годы уделяется большое внимание применению различных кормовых средств, премиксов и добавок в кормлении животных, в том числе лактирующих коз, что способствует росту и развитию животных, повышению их продуктивности, улучшению качества готовых продуктов с использованием козьего молока и повышению их выхода (Короткова А.А., 2013; Calik A., Ergün A., 2015; Гринь М.С., 2019; Абилов Т.Б., 2020; Горлов И.Ф., Сложенкина М.И., 2020). Одними из таких выступают лактулозосодержащие пребиотические кормовые добавки, используемые в качестве биокорректоров (иммуномодуляторов) дисбактериозов у животных, что вызвано регуляцией микробиологических обменных процессов, протекающих в желудочно-кишечном тракте (Markowiak P., 2018; Рябцева С.А., 2020; Храмцов А.Г., 2021; Храмцов А.Г., Дыкало Н.Я., Еремина И.И., 2022; Сложенкина М., Мосолов А., 2022). Механизм действия лактулозы при попадании в желудочно-кишечный тракт основан на закислении

содержимого кишечника, усилении перистальтики и осмотического давления, облегчении дефекации, снижении сроков вывода токсинов и подавлении желудочно-кишечных инфекций (Glenn R., Hollie M., Jan Van Loo, 2004; Ait-Aissa A., Aider M., 2014; Radzikowski D., 2017). Пребиотик лактулоза, попадая в толстый отдел кишечника, вызывает в нем серьезные метаболические последствия, которые характеризуются резким снижением его рН среды, способствуя выработке колониальной резистентности всего микробного сообщества, что приводит к ионизации аммиака и его быстрому выводу из организма. Это может послужить одним из путей замены антибиотикотерапии при заболевании, вызванном алиментарной и инфекционной этиологией. Наиболее перспективными в данном направлении исследований являются кормовые добавки «Лактувет-1» и «Кумелакт-1», содержащие в своем составе не только лактулозу, но и комплекс минеральных веществ, органические кислоты, флавоноиды и др.

Все это в совокупности определяет научный и практический интерес к проведению исследований, связанных с изучением влияния кормовых добавок, применяемых в рационах кормления лактирующих козوماتок, на показатели эффективности получения молока и функциональную направленность продуктов на его основе.

Степень разработанности темы исследований. Проведенные ранее многочисленные фундаментальные и прикладные работы по данному направлению исследований и полученные по ним положительные результаты, свидетельствуют об эффективности применения лактулозосодержащих добавок в рационах кормления сельскохозяйственных животных, в том числе лактирующих коз. Это способствует активному росту и развитию животных, повышению их продуктивности, улучшению показателей качества и увеличению выхода вырабатываемой продукции. Мультифункциональные свойства пребиотика – лактулозы позволяют расширять спектр ее применения в животноводстве в составе разрабатываемых новых кормовых добавок. Однако вопросы неизученности дозировки новых пребиотических добавок в рационах кормления, влияния на показатели переваримости питательных веществ кормов, показатели крови,

повышения молочной продуктивности и показатели качества молока коз зааненской породы остаются на сегодняшний день по-прежнему актуальными и требуют новых научных изысканий.

Использование на практике пребиотических средств, влияющих на формирование микрофлоры кишечника – важнейшая задача ветеринарии на современном этапе, решение которой направлено на профилактику и сохранение здоровья сельскохозяйственных животных и получению от них продукции высокого качества и безопасности.

Цель и задачи исследований. Целью исследований, которые выполнялись согласно гостематике ФГБНУ «Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции», а также по гранту РФФИ № 22-16-00041, являлась разработка новых пребиотических кормовых добавок, определение их дозировки в рационах кормления лактирующих козочек зааненской породы и изучение показателей молочной продуктивности животных, качественных характеристик молока-сырья и специализированных продуктов, вырабатываемых на его основе.

В задачи исследований входило:

- разработка новых кормовых добавок на основе лактулозы для лактирующих козочек;
- определение дозировки используемых кормовых добавок в рационах лактирующих козочек зааненской породы;
- оптимизация способа кормления лактирующих козочек за счет введения в рацион кормовых добавок «Лактувет-1» и «Кумелакт-1»;
- проведение оценки показателей клинико-физиологического состояния подопытных козочек и их гематологических показателей при применении в рационе питания животных лактулозосодержащих кормовых добавок;
- изучение показателей молочной продуктивности лактирующих козочек при использовании в рационе питания добавок «Лактувет-1» и «Кумелакт-1»;

- изучение влияния лактулозосодержащих кормовых добавок на показатели качества молока-сырья;
- разработка технологических процессов получения специализированных продуктов на основе козьего молока при применении в рационе кормления коз лактулозосодержащих добавок «Лактувет-1» и «Кумелакт-1»;
- исследования качественных показателей специализированных продуктов, выработанных с использованием молока подопытных групп животных;
- оценка показателей экономической эффективности производства козьего молока-сырья при использовании лактулозосодержащих кормовых добавок «Лактувет-1» и «Кумелакт-1».

Научная новизна работы. Впервые изучено влияние пребиотических кормовых добавок «Лактувет-1» и «Кумелакт-1», разработанных с участием соискателя, на переваримость питательных веществ кормов, показатели крови, повышение молочной продуктивности и показатели качества молока коз зааненской породы. Научно обосновано и экспериментально подтверждено применение созданных кормовых добавок в оптимальной дозировке в рационах лактирующих козоматок зааненской породы с целью получения молока, имеющего высокие показатели пищевой и биологической ценности, а также специализированных продуктов на его основе. Экономически подтверждена целесообразность применения добавок в промышленном козоводстве.

Теоретическая и практическая значимость работы. При непосредственном участии автора разработаны новые виды кормовых добавок «Лактувет-1» (Наставления по применению бифидогенной кормовой добавки «Лактувет-1» от 01.02.2021) и «Кумелакт-1» (ТУ 10.91.10-257-10514645-2020), внедренные в условиях фермерского хозяйства ИП Алиев М.К. Установлена дозировка используемых лактулозосодержащих кормовых добавок в рационах лактирующих козоматок зааненской породы. Оптимизирован способ кормления лактирующих козоматок за счет использования кормовых добавок «Лактувет-1» и

«Кумелакт-1», способствующий повышению показателей молочной продуктивности животных, пищевой и биологической ценности козьего молока-сырья и специализированных продуктов, а также показателей экономической эффективности производства молока. Результаты проведенных исследований положены в основу разработки технологии на специализированные продукты из козьего молока: йогурт для питания детей дошкольного и школьного возраста (ТУ 10.86.10.142-264-10514645-2022), творог для питания детей дошкольного и школьного возраста (ТУ 10.86.10.144-266-10514645-2022), специализированные продукты для питания беременных женщин и кормящих матерей (ТУ 10.86.10.930-263-10514645-2022), сыр мягкий для питания детей дошкольного и школьного возраста (ТУ 10.86.10.149-265-10514645-2022).

Методология и методы исследования. Проводимые исследования основывались на результатах научных публикаций отечественных и зарубежных авторов, а также разработках, связанных с изучением различных кормовых добавок, в т.ч. лактулозосодержащих, в кормлении сельскохозяйственных животных и их влияния на молочную продуктивность и улучшение качества получаемой продукции. В работе использованы общепринятые, стандартизованные и исследовательские методы.

Положения, выносимые на защиту:

- определение дозировки используемых кормовых добавок в рационах лактирующих козوماتок зааненской породы;
- оптимизация способа кормления лактирующих козوماتок за счет введения в рацион кормовых добавок «Лактувет-1» и «Кумелакт-1»;
- проведение исследований гематологических показателей, клинико-физиологического состояния подопытных козوماتок при применении в рационе питания животных лактулозосодержащих кормовых добавок;
- изучение показателей молочной продуктивности лактирующих козوماتок при использовании в рационе питания добавок «Лактувет-1» и «Кумелакт-1»;

- изучение влияния лактулозосодержащих кормовых добавок на показатели качества молока-сырья;
- разработка технологий и исследования качественных показателей специализированных продуктов из козьего молока при применении в рационе кормления коз лактулозосодержащих добавок «Лактувет-1» и «Кумелакт-1»;
- оценка показателей экономической эффективности производства козьего молока при использовании лактулозосодержащих кормовых добавок «Лактувет-1» и «Кумелакт-1».

Степень достоверности и апробация работы. Основные результаты проведенных исследований в рамках диссертационной работы внедрены в козоводческих хозяйствах Волгоградской области, обсуждены и оценены на научно-практических конференциях, симпозиумах, круглых столах: XXI и XXII Российская агропромышленная выставка (Москва, 2019, 2020 гг.); V Международная научно-практическая конференция «Актуальные вопросы питания детей и подростков. Наука, производство, бизнес» (Москва, 2021 г.); диплом первой степени Международного смотра-конкурса лучших инновационных разработок в рамках Международной научно-практической конференции AGRITECH V 2021 «Инновационное развитие аграрно-пищевых технологий» (Волгоград, 2021 г.); диплом за участие в V Международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы питания детей и подростков. Наука, производство, бизнес» (Истра, 2021 г.); Международная научно-практическая конференция «Инновационные подходы к развитию устойчивых аграрно-пищевых систем» (Волгоград, 2022 г.); Международная научно-практическая конференции «Здравоохранение, образование и спорт в период Возрождения новой эпохи Могущественного государства» (Ашхабад, 2022 г.); I Международная научно-практическая конференция молодых ученых и студентов «Научные основы охраны репродуктивного здоровья» (Ростов-на-Дону, 2022 г.); IX Международная научно-практическая конференция «Научные основы создания и реализации современных технологий здоровьесбережения» (Ростов-на-Дону, 2022 г.). Информация о наградах представлена в приложениях К, Л, М, Н, О.

Реализация результатов исследования. Предложения по повышению показателей эффективности производства козьего молока-сырья, разработанные согласно результатам проведенных исследований, апробированы и внедрены в фермерском хозяйстве ИП Алиев М.К. (Светлоярский район, Волгоградская обл.). Результаты, полученные при выполнении научных исследований, реализованы в разработке технологий специализированных продуктов питания на основе козьего молока, обладающих функциональной направленностью.

Публикации результатов исследований. В процессе подготовки диссертационной работы, согласно теме исследований, было опубликовано 14 научных работ, в т.ч. 7 статей – в ведущих рецензируемых научных журналах и изданиях, рекомендованных ВАК РФ, 1 – в издании, индексируемом в международной информационно-аналитической системе научного цитирования Scopus, 2 патента РФ на изобретения, 4 комплекта нормативно-технической документации.

Структура и объем диссертации. Диссертация включает следующие разделы: введение, обзор литературы, материалы и методы исследований, результаты собственных исследований, заключение, выводы, предложения производству, список литературы. Работа изложена на 144 страницах компьютерного текста, содержит 18 таблиц, 16 рисунков, 14 приложений. Список литературы включает 171 источник, в том числе 30 на иностранных языках.

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Основы полноценного кормления в молочном козоводстве

Развитие животноводства в современных условиях отличается активностью процессов интенсификации, основанных на повышении продуктивности сельскохозяйственных животных, получении продукции, обладающей высокими показателями качества, а также на внедрение современных эффективных технологий создания полноценных, сбалансированных по составу кормов [68].

В соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 25 августа 2017 г. № 996 одним из приоритетных направлений развития сельского хозяйства в Российской Федерации считается разработка отечественных конкурентоспособных технологий производства полноценных кормов, кормовых добавок для сельскохозяйственных животных и лекарственных препаратов с целью применения в ветеринарии.

В рамках Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства (ФНТП) на 2017-2025 годы с внедрением до 2026 г., [117] осуществлена разработка подпрограммы «Развитие производства кормов и кормовых добавок для животных». В качестве приоритетных направлений выделены следующие:

- кормопроизводство, в том числе: селекция и семеноводство, эффективные технологии заготовки, консерванты, биологические средства защиты;
- кормление – технологии и комбикорма;
- кормовые добавки – аминокислоты, кормовые антибиотики, ферменты, минеральные вещества, витамины, пробиотики/пребиотики, нейтрализаторы микотоксинов [75, 119].

На сегодняшний день продовольственная безопасность занимает одно из важнейших мест в решении глобальных проблем населения и напрямую зависит от деятельности АПК. Отметившийся незначительный прирост производства

продовольствия не позволяет говорить о достижении оптимального уровня питания населения. Приоритет при решении указанной проблемы может быть отдан развитию сельского хозяйства, в частности животноводству [89, 136].

Качество и количество молока, произведенного животными, напрямую зависит не только от условий кормления, но и от качества корма. Таким образом, корректируя вышеуказанные условия, можно целенаправленно влиять (ускорять или замедлять) на обменные процессы и ответные реакции организма животного. Качество поступающей пищи, ее количество, насыщенность рациона оказывают непосредственное влияние на развитие и формирование желательных качеств животных: скорость образования новых клеток, тканей и секретов желез [115].

Целенаправленное кормление и условия содержания молодняка коз являются основополагающими при выращивании животных различного качества, в определенной степени адаптированных к условиям, в которых они оказываются, с различной продуктивностью, плодовитостью и остальными качествами. Определенный тип кормления, применяемый у животных на протяжении нескольких поколений с целенаправленным отбором, несомненно, способствует формированию существенных изменений у животных в нужном направлении [11, 98, 115].

Современные научные исследования и полученные результаты позволяют констатировать, что кормление является не только фактором, влияющим на генетические качества животного, но и непосредственно участвует в формировании у животных определенных новых свойств и качеств. При создании высокопродуктивного козоводства особое значение имеет животное, способное оправдывать высокие затраты, связанные с заготовкой кормов, строительством ферм и другими расходами. Адаптация животных к условиям внешней среды, к условиям современного прогресса должна проходить довольно быстро и не наносить организму существенный вред. Неоспоримая роль в этом отводится пище [81, 115].

Изучение мирового опыта по развитию современного животноводства свидетельствует о неуклонном повышении производительности. Данный факт

достигается путем совокупности различных факторов, таких как: достижения, полученные в области генетики; результаты применения современных прогрессивных технологий создания и оптимизации сбалансированных составов и рецептур комбикормов; современных принципов технического и технологического оснащения. Отличительной чертой состава комбикормов отечественного производства является преобладание зернового сырья, уровень которого составляет около 68%. Для сравнения следует отметить, что за рубежом данный показатель находится на уровне 48%. При этом содержание шротов и жмыхов в 3-4 раза ниже, чем в аграрно-развитых странах. Данный факт является следствием высокой стоимости комбикормов на рынке [5, 7]. Проводя аналогию с западными странами, следует отметить, что в РФ расход кормов на производство продукции животноводства более чем в два с лишним раза выше. Объяснением этому служит несбалансированность состава кормов по содержанию белка и аминокислотному составу [5, 93].

Достижение генетически заложенного уровня молочной продуктивности животных требует научно обоснованного и рационального подхода при составлении рационов для их кормления [25, 137].

Полноценное сбалансированное кормление лактирующих животных оказывает непосредственное влияние на процессы интенсификации животноводства. Использование в рационах питания животных полноценных кормов позволяет обеспечивать высокие показатели продуктивности животных, непосредственно связанные с их генетическим потенциалом, получая при этом качественную продукцию. Кормление животных должно быть организовано так, чтобы максимально обеспечить условия эффективного использования кормов и нормализации микробиологических процессов в организме. Результаты многочисленных исследований свидетельствуют об увеличении обеспеченности собственными качественными объемистыми кормами животных при снижении доли концентратов в общем рационе. Это в целом влияет на повышение показателей экономической эффективности производства молока и, как следствие - конкурентоспособности молочного животноводства [10, 100]. Однако при

современном состоянии кормовой базы не полностью удовлетворяется потребность животных в кормовом белке, фосфоре, сере, меди, кобальте, йоде и других жизненно важных элементах [20]. Немаловажным при этом является включение в состав рационов различных кормовых добавок, способствующих оптимизации метаболических процессов и репродуктивных качеств животного [111]. Тем не менее, в современных условиях сокращения уровня сельскохозяйственного производства, недостатка кормов, их высокой стоимости, неудовлетворительного ветеринарно-санитарного состояния помещений для животных неизбежно снижается естественная резистентность животных к различным заболеваниям. Вследствие этого происходит нарушение процессов пищеварения, активное развитие дисбактериозов и иммунодефицитных состояний, растет процент заболеваемости, что в результате приводит к снижению продуктивности животных [13, 123, 165]. Результаты проводимых в хозяйствах профилактических мероприятий с регулярным обследованием высокопродуктивных животных по биохимическим маркерам крови успешно используются для определения их репродуктивного здоровья [125].

Для успешного развития аграрного производства обеспечение животных высококачественными кормами является важнейшей задачей, решение которой достигается благодаря разработке новых подходов и технологий с учетом современных научных достижений [50, 63, 66, 103, 113, 124].

Козоводство имеет свои особенности кормления. Козы не прихотливы к кормам, способны эффективно потреблять грубые корма. Животные могут употреблять в пищу различные растения, в том числе сорняки и пряные травы. Иногда в пищу идут даже кустарники [40, 41]. Однако у этих животных по половозрастным группам разные потребности в питательных и минеральных веществах. Использование высококачественного сена, силоса, а также сочных кормов и комбикормов в кормлении коз обеспечивает получение высоких удоев [101].

Использование на практике концепции рационального кормления (КРК) животных в России – важное условие в вопросах интенсификации животноводства.

КРК предусматривает применение сбалансированных кормов, влияющих на генетический потенциал продуктивности животных и показатели качества продукции, безопасной в ветеринарно-санитарном отношении. Использование в рационах животных различных кормов, влияющих на нормализацию микрофлоры кишечника, является неотъемлемой частью общей организации полноценного кормления. Результаты исследований ученых подтверждают непосредственное влияние сбалансированного питания животных на формирование микрофлоры желудочно-кишечного тракта. От этого зависит нормальное функционирование организма в целом [109].

Разработка научно-технических основ производства отечественных кормовых добавок и проведение в данной области прикладных исследований являются актуальными и направлены в первую очередь на повышение эффективности использования кормов, увеличение продуктивности сельскохозяйственных животных и улучшение их здоровья. Мониторинг научной базы в области производства кормовых добавок свидетельствует о большом количестве разработок, связанных с увеличением продуктивности сельскохозяйственных животных [43, 116].

1.2 Кормовые добавки и биологически активные вещества для повышения продуктивности лактирующих животных

Успешное развитие аграрного производства, обеспечение животных высококачественными кормами является важнейшей задачей, решение которой достигается благодаря разработке новых подходов и технологий с учетом современных научных достижений [66, 108].

Анализ научных данных по питательным веществам, витаминам, минеральным веществам и другим факторам позволяет констатировать их положительное влияние на процессы метаболизма в организме животных и повышение их продуктивных качеств (Горлов И.Ф., Спивак М.Е., Королев В.Л., 2010; Казарян Р.В. и др., 2016) [30, 51]. В ряде случаев основные рационы питания

для животных не отвечают требуемым нормам кормления по сбалансированности питательных веществ, что обосновывает необходимость применения различных кормовых добавок и БАД [28, 29].

Специалисты в области животноводства все чаще фиксируют в последние годы рост числа инфекционных заболеваний, на которые непосредственное влияние оказывают кормление и условия, в которых содержатся животные. Инфекционные заболевания приводят к значительному снижению показателя продуктивности животного, уменьшению устойчивости организма к неблагоприятным факторам внешней среды, увеличению процента падежа животных и снижению племенного фонда. В совокупности это приводит к экономическому ущербу в отрасли животноводства, требующему дополнительных затрат на проведение профилактических и лечебных мероприятий [52].

Применение антибиотикотерапии способствует значительному улучшению лечебно-профилактической работы, состоянию здоровья и продуктивности сельскохозяйственных животных. Однако следует учитывать, что антибиотики способствуют быстрому накоплению резистентных микроорганизмов и способны подавлять не только патогенные и условно-патогенные микроорганизмы в желудочно-кишечном тракте, но и полезную микрофлору, а также активно угнетать иммунную систему организма [107, 123].

За последние годы при кормлении сельскохозяйственных животных в качестве альтернативы антибиотикам успешно применяются кормовые добавки, способствующие улучшению переваримости и усвояемости корма, снижению затрат на производство продукции, повышению продуктивности и обеспечению сохранности животных [92].

С целью достижения положительных результатов при проведении данных мероприятий рекомендуется использование в рационах кормления животных специальных пребиотических компонентов, одним из которых является лактулоза, применяемая как самостоятельно, так и в составе специальных кормовых добавок [43].

В работах Slow S., McGregor D.O., M. Lever et al. [166], Vanhauteghem D., Janssens G.P.J. et al. [171], Clapés P., Infante M.R. [149] отмечено, что активизация процессов обмена веществ, улучшение иммунной системы организма и снижение окислительных повреждений наблюдается при применении лактулозы совместно с органическими кислотами и глицином. Авторы также отмечают улучшение показателей роста и продуктивности животных.

Немаловажную роль в кормлении сельскохозяйственных животных играют витаминные и минеральные вещества как самостоятельно, так и в составе премиксов и биологически активных добавок. Влияние минеральных веществ на энергетический и в целом на обмен основных питательных веществ объясняется тем, что они являются компонентами, входящими в структуру ферментов, витаминов и гормонов. Они непосредственно участвуют в таких жизненно важных для организма животного процессах, как: поддержание осмотического давления и кислотно-щелочного равновесия, нормализация процессов пищеварения, дыхания и кроветворения, формирование защитных функций животных и репродуктивной функции. Особого внимания заслуживают витаминно-минеральные премиксы и смеси на их основе. Эффективность данного подхода подтверждается результатами исследований отечественных и зарубежных ученых [42, 68, 141].

В последние годы уделяется большое внимание использованию различных кормовых средств, добавок, премиксов в кормлении животных, в том числе лактирующих коз. По мнению многих российских и иностранных исследователей, включение в рационы кормления всевозможных эссенциальных элементов, веществ биокорректирующего действия, в том числе биосвязанных йода, селена, кремния и прочих активных компонентов, лактулозосодержащих добавок способствует росту и развитию животных, повышению их продуктивности, улучшению работы желудочно-кишечного тракта и многому другому. Одним из таких зарекомендовавших себя средств выступают лактулозосодержащие кормовые добавки [35, 37, 46, 82, 96].

В связи с этим актуальным является разработка способов повышения молочной продуктивности за счет лучшего усвоения питательных веществ при

использовании новых кормовых средств, в особенности лактулозосодержащих добавок, за счет их высокой биологической активности [74, 157, 164].

Несомненная роль в данном вопросе отводится внедрению в рационы кормления перспективных кормовых добавок, к числу которых, несомненно, относятся пробиотики для обеспечения высоких удоев при сохранении показателей качества молока [18, 23]. В связи с чем вопросы изучения молочной продуктивности животных при использовании пробиотических микроорганизмов являются актуальным направлением научных исследований [123].

Применение макро- и микроэлементов в рационах кормления животных с целью их оптимизации оказывает положительное влияние на формирование показателей качества готовых продуктов. Наибольший эффект при этом может быть достигнут за счет дополнительного использования в питании животных про- и пребиотиков, оказывающих благотворное влияние на функционирование организма в целом [53, 151, 155].

Нарушение микрофлоры кишечника может быть следствием симбиотических инфекций в организме – желудочно-кишечные и расстройства пищеварения. Снижение уровня нормальной микрофлоры в кишечнике приводит к нарушению процесса пищеварения, оказывает отрицательное воздействие на подавление продуктов метаболизма. Это способствует снижению иммунитета животного, что, в свою очередь, приводит к развитию в кишечнике условно-патогенных и патогенных микроорганизмов. С этой целью производство добавок, способствующих повышению неспецифического иммунитета у животных, является весьма востребованным в отрасли животноводства [54, 143].

По мнению учёных (Горлов И.Ф., Сложенкина М.И., Ранделин А.В., Шлыков С.Н., Яковенко А.В., Кайдулина А.А.) степень реализации генетического потенциала животных непосредственно связана с уровнем кормления и полнотой сбалансированности рационов. Авторы считают целесообразным для повышения полноценности рационов использовать различные кормовые добавки и БАД. Применение комплексных добавок в рационах животных является наиболее эффективным [34].

Для достижения высокого уровня биологической полноценности кормления животных целесообразно использование биологически активных веществ в составе кормов. При применении незначительных количеств биологически активные вещества оказывают положительное влияние на стимулирование определенных функций в организме, повышая тем самым иммунитет и продуктивность животного [9, 12, 91].

Достаточное содержание протеина в рационах для животных во многом определяет их уровень продуктивности, активизирует рост и развитие потомства и влияет на продолжительность жизненного ресурса животного. Например, созданная кормовая добавка «Organic» представляет собой высокобелковую смесь в сочетании с витаминами, минеральными веществами и аминокислотами. Содержание белка в составе добавки не менее 92,7%. Согласно исследованиям, проведенным Абиловым Б.Т., Марыничем А.П., использование в рационах козлят и ремонтантных бычков мясного скота абердинангусской и лимузинской пород кормовой добавки «Organic» способствует повышению их продуктивности, достижению максимального качества продукции и сохранению здоровья животного [1, 3].

Вопросами создания кормовых добавок, обладающих лечебными и профилактическими свойствами, занимаются ученые «Научно-практического центра Национальной академии наук Беларуси по животноводству». Созданная ими кормовая добавка «ВАМИ-ЛАКТУЛОЗА» включает комбинацию лактулозы и цеолитсодержащего трепела в определенном соотношении. Добавка предназначена для обогащения комбикорма для высокопродуктивных коров. Исследования разработанной добавки были проведены в условиях ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области. Полученные результаты подтвердили ее эффективность и положительное влияние на повышение показателей молочной продуктивности животных, снижение кормовых затрат на единицу молока и получение дополнительной прибыли при установленной дозировке 0,5% [54].

Развитие кролиководства как наиболее перспективной отрасли в настоящее время связано с организацией сбалансированного кормления, в состав которого

должны входить биологически активные препараты, влияющие на получение мясного сырья высокого качества. Результаты отечественных и зарубежных исследований доказывают перспективность использования пребиотика лактулозы в решении данного вопроса.

В исследованиях отечественных ученых (Сложенкина М.И, Фролова М.В. и др.) по влиянию новых лактулозосодержащих кормовых добавок на аминокислотный состав птицы было отмечено положительное влияние исследуемых добавок в целом на организм птицы. Экспериментально подтверждено более высокое содержание белка и меньшее количество жира в составе грудных мышц цыплят-бройлеров в сравнении с результатами контрольной группы. Интенсивность процесса синтеза белка в организме цыплят-бройлеров при использовании лактулозосодержащей добавки оказала влияние на оптимизацию аминокислотного состава белкового компонента, что в целом способствовало повышению биологической ценности мяса птицы. При проведении исследований установлено также улучшение показателей минерального состава в опытных группах, особенно по таким микроэлементам, как: фосфор, магний, железо и марганец, что в целом позволяет рекомендовать исследуемые добавки для применения в птицеводстве [105, 106, 167].

Получение экологически чистой продукции за счет применения натуральных стимуляторов роста является одним из направлений развития в отрасли птицеводства. Применение пребиотиков позволяет не только улучшать показатели качества птицы, но и способствовать защите организма от негативного воздействия внешней среды. В этой связи на птицефабриках Орловской области были проведены исследования кормовой добавки «Экофилтрум» на основе совместного использования гидролизного лигнина и лактулозы, позволяющие констатировать об их положительном влиянии на такие показатели, как: у цыплят-бройлеров - сохранность, среднесуточный прирост, конверсия корма, индекс продуктивности; у кур-несушек – показатели живой массы, конверсии корма, затрат корма; в свиноводстве – повышение интенсивности роста молодняка, снижение потребления комбикорма, увеличению выхода поросят. Комбинация двух

ингредиентов позволила обеспечить высокую сорбционную активность по отношению кормовых токсинов, улучшение использования кормов и способствовала нормализации микрофлоры кишечника [85].

БАД, применяемые в настоящее время в различных отраслях животноводства, находят все большее применение для решения вопросов, связанных с высоким процентом падежа сельскохозяйственных животных, что особенно опасно в первые месяцы жизни. Особая роль при этом отводится веществам, оказывающим влияние на защиту естественной резистентности организма животных. К числу таких БАД относится пребиотик лактулоза. Учеными из «Вологодской государственной молочнохозяйственной академии имени Н.В. Верещагина» разработана кормовая добавка, представляющая собой комплекс минеральных и органических веществ и концентрата лактулозы. Исследования по применению данной кормовой добавки проводились в СПК АФ «Красная звезда» в Вологодской области на опытном стаде поросят-отъемышей численностью 880 голов. Кормовую добавку добавляли в воду, предназначенную для выпаивания животных, в количестве 1 мл на 1 литр воды. Результаты исследований свидетельствуют о положительных результатах, заключающихся в увеличении выхода здорового потомства на 15–20% [58].

Бесконтрольное систематическое применение антибиотиков в сельском хозяйстве привело к ухудшению ситуации с лечением различных бактериальных заболеваний. Антибиотикотерапия оказала негативное влияние на ухудшение показателей микробиоценоза кишечника и, как следствие, на увеличение заболеваний желудочно-кишечного тракта животных. Наиболее эффективным методом коррекции нормофлоры является применение в рационах животных про- и пребиотиков [76, 107, 144]. В Орловском государственном аграрном университете им. Н.В. Парахина разработана и апробирована пребиотическая добавка «Ветелакт» на основе лактулозы, содержание которой составляет 50%. В качестве вспомогательных веществ присутствуют лактоза, галактоза и очищенная вода. Исследования по эффективности применения данной добавки проводили на телятах черно-пестрой породы. Согласно полученным результатам, добавка

«Ветелакт» способствует активности роста полезной микрофлоры (бифидо- и лактобактерий) и угнетению патогенной микрофлоры (*Escherichia coli*). Введение добавки «Ветелакт» положительно повлияло на показатели роста, развития и прибавки живой массы телят молозивного и молочного периодов. Также в результатах исследований отмечено, что применение в рационах питания животных кормовой добавки «Ветелакт» активизирует процессы пищеварения, способствует восстановлению поврежденных слизистых оболочек и повышению усвояемости кормов [76].

Учеными Волгоградского государственного аграрного университета Николаевым С.И., Волколуповым Г.В. и др. проведены исследования по влиянию лактулозосодержащих кормовых добавок на показатели крови молодняка свиней на базе ОАО «Краснодонское» Иловлинского района Волгоградской области. Количество вносимых БАД составляло 0,2 г/кг живой массы. Согласно полученным результатам сделано заключение о положительном влиянии используемых добавок на обменные процессы в организме животных и повышении их клеточного и гуморального иммунитета. В исследованиях было также отмечено о положительных результатах по корреляции взаимосвязи общего белка и его фракционного состава с продуктивностью животных. Повышение показателя «белковый обмен» является следствием применения в рационах кормления исследуемых добавок, повлиявших на увеличение в сыворотке крови содержания мочевины и повышение активности АСТ [80].

Изучению влияния различных биологически активных добавок, содержащих лактулозу, в различных отраслях животноводства посвящены многочисленные исследования [31, 32, 158, 161].

Так, учеными Борозновым С.Л., Карпуть И.М. и Сандул А.В. проведены исследования по влиянию добавки, содержащей пробиотик «Бифидофлорин жидкий» и пребиотик «Биофон АИЛ» на оптимизацию микробиоценоза кишечника у телят и дальнейшую профилактику дисбактериоза. В процессе исследований авторы делают вывод о целесообразности применения комбинации про- и пребиотиков для формирования нормофлоры кишечника животных с

преобладанием бифидо- и лактобактерий над аэробными микроорганизмами, в частности *Escherichia coli*. [17].

В материалах исследований Горлова И.Ф., Комаровой З.Б., Бараникова В.А. отмечено, что молодняк цыплят–бройлеров, индюшат, гусят и др., находящийся на птицефабриках, характеризуется сниженным уровнем иммунологической реактивности и чаще всего подвержен различным желудочно-кишечным заболеваниям, приводящими к гибели птицы. Одним из решений данной проблемы было проведение исследований, направленных на повышение жизнеспособности, переваримости и использования питательных веществ рациона, а также на интенсивность роста индюшат кросса ВIG-6 при применении кормовых добавок «Лактофлэкс» и «Лактофит». Используемые добавки включали в дополнение к основному рациону животных в количестве 0,2 г/кг живой массы. В состав добавок входит оптимальный комплекс углеводов (лактозы, лактулозы, галактозы и др.), влияющий на формирование микрофлоры кишечника. Авторы отмечают, что применение лактулосодержащих добавок способствует нормализации процессов, происходящих в кишечнике, что, в свою очередь, обеспечивает повышение иммунного статуса индюшат. Результаты полученных исследований подтверждают положительное влияние добавок на мясные качества у индюшат в плане увеличения выхода съедобной части. При оценке гематологических показателей крови отмечено улучшение окислительно-восстановительных свойств и повышение количества общего белка в сыворотке крови [33].

Аналогичные исследования были проведены на суточных цыплятах-бройлерах кросса Иза Хаббард Флекс. Масса цыплят составляла 40 г. Исследуемые добавки вводили в рацион птицы на этапе выпойки в количестве 0,2 г на один кг массы тела. По результатам исследований сделан вывод об улучшении зоотехнических и ветеринарных показателей опытных групп цыплят-бройлеров при введении в рационы цельного зерна пшеницы совместно с выпойкой БАД «Лактофлэкс» и «Лактофит». Это способствовало получению высоких показателей экономической эффективности с минимальными затратами [128].

В последнее время как за рубежом, так и в России все чаще применяются кормовые добавки, сочетающие в себе пребиотики и белковые компоненты, необходимые для повышения продуктивности животных и поддержания их высокого уровня жизнеобеспечения [2, 110, 129].

Примером данного подхода является проведение исследований по влиянию углеводно-протеиновых кормовых добавок на продуктивность дойных коров. Данные исследования были проведены в Ставропольском крае в условиях СПК «Племзавод Вторая Пятилетка». Исследуемая добавка представляла собой смесь кормовых добавок «ЛактуВет» и «Organic» в соотношении 3:1 и добавлялась из расчета 250 г в сутки на одно животное. Углеводная добавка «ЛактуВет» содержит 97,5% сухих веществ, из которых 15,6% - на лактулозу, и характеризуется светло-желтым цветом и вырабатывается из мелассы, получаемой при производстве молочного сахара. Протеиновая кормовая добавка «Organic» содержит около 83% сырого протеина и практически все заменимые и незаменимые аминокислоты. Получают добавку из коллаген содержащего сырья при кожевном производстве. Опыт проводился в течение 90 дней лактационного периода. Полученные результаты свидетельствуют о повышении показателей молочной продуктивности животных, об улучшении морфологических и биохимических показателей крови. Так, например, удой в опытной группе животных повысился на 7,2%. Улучшились качественные показатели молока: содержание жира – на 0,07%, молочного сахара – на 0,63%, белка – на 0,01%. При оценке показателей крови авторами отмечается увеличение показателя общего белка крови на 10,0%, минеральных веществ: Са – на 8,2%; Р – на 21,1%; каротина – 25,0%. Применение углеводно-протеиновой кормовой добавки способствовало снижению расхода энергетических кормовых единиц на 5,6% и переваримого протеина – на 4,2% [72].

Взаимосвязь показателей продуктивности животных и показателей крови во многом определяется составом кормовых рационов с включением в них биологически активных компонентов. Подтверждением этому является проведение исследований биологически активных кормовых добавок «Лактофлэкс», «Лактумин» и «Лактофит» и содержащих в своем составе пребиотик лактулозу, на

гематологические показатели молодняка свиней. Количество вносимых добавок составляло 0,2 г/кг живой массы. Проведенные исследования свидетельствовали о положительном влиянии применяемых добавок на активизацию обменных процессов в организме животных и повышение клеточного и гуморального иммунитета. В процессе эксперимента в опытных группах молодняка свиней отмечено повышение количества общего белка и альбуминов в сыворотке крови. Подтверждением интенсивности показателя белкового обмена в организме животных является более высокие (по сравнению с контролем) значения показателей мочевины и АЛТ в сыворотке крови. Также отмечено о положительном коэффициенте корреляции между содержанием общего белка и его фракций (альбумины и глобулины) с продуктивностью животных [80].

Основными критериями эффективности применения кормовых добавок в овцеводстве являются увеличение производства молодой баранины и высококачественной ягнятины [134]. Научный и практический интерес в данном направлении исследовании принадлежит БАД, в состав которых входит пребиотик – лактулоза и экстракты, полученные из растительного сырья. Источниками растительного сырья являются различные овощи: морковь, топинамбур, тыква, свекла; лекарственные травы: солодка, одуванчик, мята, календула. К числу таких биологически активных добавок принадлежит «Лактофит» и «Лактофлэкс» в состав которых входит лактулоза, растительные экстракты и пророщенные семена нута, расторопши, тыквы в сочетании с медом. Исследования БАД «Лактофит» и «Лактофлэкс» проводились на баранчиках с целью их влияния на мясную продуктивность. Исследуемые препараты вводились подкожно в количестве 0,1 г на один кг живой массы. По результатам исследований отмечено превосходство убойных показателей и качественных показателей мяса животных опытных групп над контрольными [135].

В отрасли козоводства на повышение показателей молочной продуктивности и улучшение обменных процессов в организме оказывают влияние количество и качество поступающих пищевых веществ, а также их соотношение. В этой связи в условиях фермерского хозяйства «Кадатский В.Д.» (республика Адыгея)

проведены исследования по установлению влияния лактулозосодержащих добавок «ЛактоМин» и «ЛактуВет» на показатели молочной продуктивности коз. В исследовании участвовали 3 группы животных (козы зааненской породы) 2-3 лактации. Количество вносимой добавки составляло 50 г/сутки на 1 голову в дополнение к основному рациону. Продолжительность исследования – 3 месяца. Применение добавок способствовало улучшению показателей в опытных группах животных, таких как: увеличение среднесуточного удоя, повышение содержания жира и белка в молоке, уровня ферментной активности (AST). Отмечена также оптимизация сахаропротеинового соотношения за счет снижения показателя мочевины в крови с учетом большего количества израсходованного белка при получении молока [126].

В работах Курдеко А.П. и Ланцовой А.Л. показана эффективность изучения препарата «Экофилтрум» для лечения болезней желудочно-кишечного тракта у телят. В состав препарата входят: энтеросорбент - лигнин и пребиотик – лактулоза. Исследования подтвердили положительное влияние используемого препарата на улучшение биохимических процессов в организме животных, сокращение продолжительности болезни в среднем на 2-3 дня и ее протекание в легкой форме [59].

Полученные результаты проведенных исследований по использованию биологически активных добавок, содержащих в своем составе дополнительно белковые ингредиенты, микро- и макроэлементы, про- и пребиотики, свидетельствуют о целесообразности их применения для повышения продуктивности сельскохозяйственных животных и улучшения показателей качества вырабатываемой продукции.

1.3 Применение пребиотика лактулозы в молочном козоводстве

Применение в ветеринарии перспективных отечественных препаратов для проведения различного уровня мероприятий, направленных, прежде всего, на

профилактику и лечение различных заболеваний, является на сегодняшний день актуальной задачей в отрасли животноводства [45, 48].

К числу современных методов профилактики заболеваний желудочно-кишечных тракта сельскохозяйственных животных, в основу которых положены способы поддержания высокой резистентности микрофлоры кишечника, относится применение в рационах питания молодняка комплексных микробиологических добавок, включающих различные пре- и пробиотики [24, 49, 77].

Вопросами формирования микробиоценоза кишечника человека и животных занимаются ученые во всех странах мира, считая это основой становления иммунитета и здоровья организма. Установлено, что состав слизистой кишечника на 80% состоит из иммунокомпетентных клеток и на 25% - из иммунологически активной ткани [8].

Протекание процесса пищеварения в норме в основном обусловлено состоянием микробиоценоза кишечника, оказывающим влияние не только на синтезирование биологически активных веществ, но и являющегося мощным барьером для посторонней микрофлоры. По сути, желудочно-кишечный тракт – это не только один из самых больших органов, в котором последовательно протекают все ферментативные процессы, но и – важное звено иммунитета [132, 133, 140].

Основной причиной пристального внимания к изучению микробиома стало повсеместное бесконтрольное использование антибиотиков в животноводстве. В связи с чем в последние годы значительно снизилась устойчивость организма к антибиотикам, которая в настоящее время составляет 1,5-2 года. Страны с достаточно высоким уровнем развития животноводства запрещают использование антибиотиков в ветеринарии. В Европейских странах данный запрет действует с 2006 года, в Российской Федерации – с 2020 года [130].

Альтернативой в данном вопросе выступает использование пребиотиков. Понятие пребиотика включает обобщенную информацию по препаратам немикробного происхождения, которые положительно влияют на формирование микробного пейзажа кишечника и способствуют метаболической активности нормальной микробиоты [59, 60].

К числу пребиотиков принадлежат: фруктоолигосахариды, хитозан, инулин, лактулоза и др. Они относятся к классу низкомолекулярных углеводов, представленных соединенными бета-гликозидными связями, количество которых свидетельствует о наличии так называемого «пребиотического индекса». Этот показатель характеризует способность пребиотика формировать микробиоценоз кишечника. В этом плане лактулоза, в составе которой две молекулы имеют одну бета-гликозидную связь, относится к компонентам, имеющим самый высокий пребиотический индекс, и является эталоном в числе имеющихся пребиотиков.

Эффективность применения пребиотиков в животноводстве имеет достаточную доказательную базу [64, 84, 120, 138, 139].

Многочисленные результаты при использовании лактулозы в лечении различных заболеваний подтверждают ее положительный эффект в формировании микробиоценоза кишечника как у человека, так и у животных [55, 147, 148, 153, 153]. Стимулирование развития бифидофлоры обусловлено положительным влиянием лактулозы на организм человека и животных [99].

Возможность лактулозы в неизменном виде без расщепления ферментами желудочно-кишечного тракта транспортироваться непосредственно в толстый кишечник является одной из наиболее изучаемых характеристик. Являясь питательным субстратом для развития бифидобактерий, лактулоза также оказывает влияние на соотношение разнообразных популяций микробов, поддерживающих биохимические, метаболические и иммунологические процессы, направленные на поддержание и сохранение здоровья [91, 142, 162, 168].

Лактулоза оказывает активное влияние на ускорение процессов жизнедеятельности кишечной микрофлоры, что, в свою очередь, обуславливает:

- снижение активности роста патогенной микрофлоры;
- высокую усвояемость питательных веществ корма;
- увеличение содержания витаминов, органических кислот, гормонов и др. необходимых организму биологически активных веществ;
- возможность перехода аммиака в ионную форму, не восприимчивую слизистой оболочкой кишечника;

- предотвращение обратного проникновения аммиака из крови в толстый кишечник, исключая отравление организма [58, 86, 128].

Механизм действия лактулозы при попадании в желудочно-кишечный тракт основан на закислении содержимого кишечника, усилении перистальтики и осмотического давления, облегчении дефекации, снижении сроков вывода токсинов и подавлении желудочно-кишечных инфекций [144, 159].

Это идеальный пребиотик: дисахарид, состоящий из 2-х молекул, соединенных β -гликозидной связью, позволяет лактулозе быть вне конкуренции с другими пребиотиками, относящимися к высокомолекулярным полимерам [128].

Лактулоза, попадая в толстый отдел кишечника, вызывает в нем серьезные метаболические последствия, которые характеризуются резким снижением рН среды в толстом отделе кишечника, способствуя выработке колониальной резистентности всего микробного сообщества, что приводит к ионизации аммиака и его быстрому выводу из организма [6, 90].

Биологически активные добавки, в составе которых присутствуют пребиотические компоненты в сочетании с минеральными веществами, притягивают интерес исследователей в плане изучения их эффективности и реализации на практике. Созданию такого рода БАД посвящены исследования, проводимые учеными Северо-Кавказского федерального университета. Исследования по разработке технологии сухого концентрата с лактулозой с целью изучения взаимного усиления положительных эффектов лактулозы и микроэлемента кальция. Концентрация солей Са и Mg составляет примерно 5 г/100г добавки (из расчета на 100г сухих веществ). Наличие солей кальция и магния придает добавке дополнительные функциональные свойства при ее применении в животноводстве [131].

Постановление ЕС № 1831/2003 Европейского парламента и Совета от 22 августа 2003 года «О добавках, используемых в питании животных», включает, в частности, пробиотики и пребиотики в качестве кормовых добавок – как альтернативу стимуляторам роста [60].

В работах А.И. Шендакова показано, что пребиотики на основе дисахаридов, к числу которых относится лактулоза, активно воздействуют на рост бифидо - и лактобактерий в организме телят; угнетают патогенные микроорганизмы, такие как: *Clostridium* и *Escherichia coli*; способствуют улучшению всасывания фосфорных и кальциевых солей [78].

В своих исследованиях Малков А.А. подчеркивает, что введение в рационы питания поросят в послеотъемный период лактулозы создает оптимальные условия для развития полезных микроорганизмов и их размножения, угнетает условно-патогенные микроорганизмы, что предотвращает возникновение дисбактериоза. Использование на практике пребиотических средств, влияющих на формирование микрофлоры кишечника – важнейшая задача ветеринарии на современном этапе, решение которой направлено на профилактику и сохранение здоровья сельскохозяйственных животных и получению от них продукции высокого качества и безопасности [70].

В исследованиях Зухрабова М.Г. по применению препарата «Лактусан» для профилактики и лечения расстройств пищеварения у телят отмечено положительное действие данного пребиотика на углеводный и белковый обмен в организме, а также на обмен минеральных веществ и поддержание на стабильном уровне кислотно-щелочного равновесия. Количество применяемого препарата составило 4 г на одного животного. Авторы подтверждают, что полученные результаты можно объяснить пребиотическим эффектом лактулозы, влияющей на стимуляцию полезной микрофлоры кишечника, блокируя развитие патогенных микроорганизмов толстого кишечника, что приводит к сокращению поступления метаболитов в кровь [49].

Учеными РУП «Научно-практического центра Национальной академии наук Беларуси по животноводству» проведены исследования по оценке эффективности применения лактулозы в кормлении молодняка крупного рогатого скота. Количество применяемой в рационах кормления животных лактулозы составило от 0,8% до 2,4%. Полученные результаты подтверждают улучшение показателей среднесуточного прироста в среднем на 5,9%, улучшению гематологических

показателей крови: увеличению количества эритроцитов на 5,4%, гематокрита – на 14,1%, гемоглобина – на 3,2%, а также снижению уровня мочевины на 9,2% [38].

В работах Храмцова А.Г. приводятся результаты исследований по эффекту пребиотика лактулозы в зависимости от различных доз применения. Отмечается, что малые дозы лактулозы могут оказывать косвенное влияние на абсорбцию ионов кальция и магния в кровь. Авторы объясняют это двумя причинами: понижением уровня активной кислотности и, как следствие, повышение уровня диссоциации минеральных солей Са и Mg; способностью витамина К, вырабатываемого микроорганизмами кишечника, влиять на прохождение данных солей через слизистую [131].

Ряд зарубежных ученых отмечает, что механизм действия лактулозы, выражающийся в усилении абсорбции кальция, оказывает непосредственное влияние на возможное снижение костной массы [169, 170].

Результаты многочисленных исследований по применению лактулозы в кормлении сельскохозяйственных животных однозначно подтверждают ее эффективность в повышении продуктивности, улучшении морфологических и биохимических показателей, а также качественные показатели получаемой продукции. Мультифункциональные свойства пребиотика – лактулозы позволяют расширять спектр ее применения в различных отраслях, в том числе животноводстве, используя ее в качестве самостоятельного пребиотического источника или в составе кормовых добавок.

2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Диссертационная работа проводилась с 2015 года по 2022 год. Для выполнения экспериментальных исследований было выбрано фермерское хозяйство ИП Алиев М.К., находящееся в Светлоярском районе Волгоградской области. Схема проведения исследований представлена на рисунке 1.

Исследования проводились на лактирующих козوماتках зааненской породы. Для выполнения работы сформированы 3 группы животных: 2 опытные и 1 контрольная. В каждую группу входило по 10 голов лактирующих козوماتок. Отбор животных в группы проводился по следующим показателям: уровень молочной продуктивности, возраст и живая масса, время окота. Формирование животных проводилось по принципу пар-аналогов.

В качестве испытуемых добавок использовали: «Лактувет-1», АО «Молочный комбинат Ставропольский» (на основе лактулозы, лактозы, органических кислот и минеральных веществ) и «Кумелакт-1», ГНУ НИИММП (на основе смеси пророщенных семян тыквы, лактулозы, макро- и микроэлементов).

Рацион кормления животных всех групп отличался. Так, животные, входящие в контрольную группу, находились на основном рационе; животные, входящие в опытные группы, получали основной рацион и кормовые добавки: I опытная группа – к основному рациону дополнительно получала добавку «Лактувет-1»; II опытная группа – к основному рациону дополнительно получала добавку «Кумелакт-1». Количество вносимых добавок составляло 0,5% («Лактувет-1») и 0,6% («Кумелакт-1») от массы комбикорма (конц. кормов). Научно-хозяйственный опыт состоял из 4-х периодов и продолжался 180 дней. I период – подготовительный, продолжительностью 15 дней; II период – переходный – 10 дней; III период – главный – 135 дней и IV период – заключительный – 20 дней. В течение всего периода проведения исследований животные находились в равных условиях.

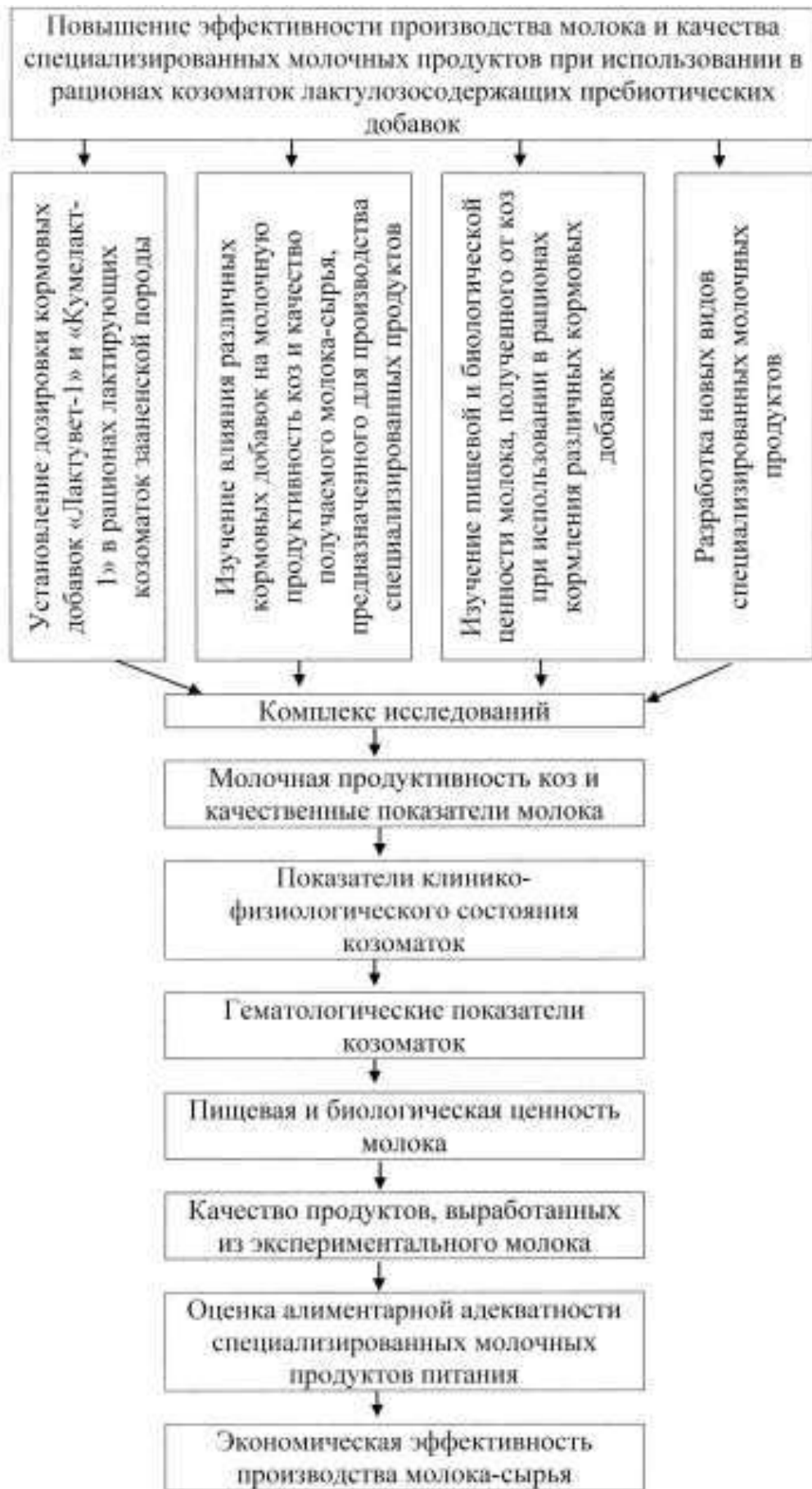


Рисунок 1 – Схема проведения исследований

При выполнении работы проводились следующие виды исследований: химический состав используемых в рационах кормов – в комплексной аналитической лаборатории ГНУ НИИММП и ООО МНИЦ «ОЗОС»; клинико-физиологические показатели животных – на базе фермерского хозяйства ИП Алиев М.К., опытно-экспериментальные выработки специализированных продуктов на основе козьего молока подопытных животных проводили в НИИ детского питания – филиале ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» в экспериментальном производстве. Исследования молока – сырья и готовых продуктов, выработанных на его основе – в ГНУ НИИММП и в НИИ детского питания – филиале ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии».

Рационы питания животных, которые применялись в хозяйстве, перед проведением эксперимента, исследованы по основным питательным веществам и по их сбалансированному составу.

Для составления кормовых рационов лактирующих животных применяли программу «Корм Оптима Эксперт», основными критериями в которой были: молочная продуктивность, возраст, физиологическое состояние животных, их живая масса, а также время года.

В рационы питания I и II опытных групп животных были включены лактулозосодержащие добавки «Лактувет-1» и «Кумелакт-1» с целью оптимизации состава корма.

Отбор проб на полный зоотехнический анализ проводили согласно методике, приведенной М.Ф. Томмэ (1969).

При оценке химического состава кормов применяли следующие методики: определение влаги – по ГОСТ 13496.3-92 с высушиванием навески до постоянной массы при температуре 100-105°C, содержание «сырого» протеина – по Къельдалю; сахаров – по Бертрану (ГОСТ 26176-2019), сырого жира – с использованием аппарата Сокслета (ГОСТ 13496.15-97), сырой клетчатки – по Геннебергу и Штоману (ГОСТ 31675-2012), сырой золы – по ГОСТ 32933-2014, безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ) – расчетным методом, фосфора – колориметрическим методом по Бриггсу, серы – методом спектрофотометрии,

магния – комплексонометрическим методом, кальция – по ГОСТ 26570-95, другие микро- и макроэлементы – методами атомно-абсорбционной спектроскопии на спектрометре «Квант-2АТ» и инверсионной вольтамперометрии на анализаторе ТА-4, каротина – колориметрически при помощи фотоэлектроколориметра.

Оценку клинико-физиологического состояния подопытных животных (температура тела, частота дыхания, частота пульса) оценивали по 3-м животным в контрольной и опытных группах.

Гематологические исследования проводили на автоматическом биохимическом анализаторе «BioSYSTEMS А-15». Материалом для исследований являлась кровь, отобранная из яремной вены животных. Анализ лейкоцитов и эритроцитов проводили в камере Горяева путем подсчета клеток, гемоглобина – колориметрическим методом (метод Сали). Концентрацию белковых фракций – методом электрофореза на бумаге; содержание минеральных веществ: фосфора – по Бриггсу, кальция – по Де Ваарду.

Исследования по оценке показателя живой массы лактирующих козочек проводили на основе результатов зоотехнического учета.

Показатели молочной продуктивности оценивали на основе контрольных доений, выполняемых с кратностью 1 раз в 10 дней.

При расчете экономических показателей производства козьего молока использовали методику ВАСХНИЛ (1983 г.). Цены, взятые для расчета, приняты в период проводимых исследований.

Исследования специализированных продуктов проводили по следующим методам: отбор проб и подготовка к анализу для определения физико-химических показателей – по ГОСТ 26809.1-2014, микробиологические – ГОСТ 30705-2000; массовую долю сухих веществ – по ГОСТ Р 54668-2011, ГОСТ 30648.3-99; титруемую кислотность – ГОСТ 3624-92, ГОСТ 30648.4-99; плотность – ГОСТ Р 54758-2011; массовые доли: белка – ГОСТ 23327-98, ГОСТ 30648.2-99; жира ГОСТ 5867-90, ГОСТ 30648.1-99; углеводов – ГОСТ Р 54667-2011, ГОСТ Р 54760-2011; массовую долю минеральных веществ – ГОСТ ISO 8070/IDF 119-2014; токсичных элементов – по ГОСТ 30538, МУК 4.1.985-00. Все исследования показателей

качества молока-сырья проводили на ультразвуковом анализаторе «Клевер-2М» по МВИ 2007.24.01/2. Определение массовой концентрации витаминов: витамина А – по ГОСТ 30627.1-98; витамина С – по ГОСТ 30627.2-98; витамина Е – по ГОСТ 30627.3-98; витамина РР – по ГОСТ 30627.4-98; витамина В₁ – по ГОСТ 30627.5-98; витамина В₂ – по ГОСТ 30627.6-98; витаминов В₆, В₃ – по ГОСТ Р 53185-2008; витамина D₃ – по ГОСТ Р 54637-2011; витамина К₁ – по ГОСТ EN 14148-2015; фолиевой кислоты (Вс) – по ГОСТ 31483-2012.

Оценку алиментарной адекватности разработанных специализированных продуктов проводили по методике Липатова Н.Н.

Результаты, полученные при выполнении экспериментальных исследований, обработаны методом вариационной статистики по Н.А. Плохинскому (1969 г) с применением программного пакета Microsoft office на ПК и определением критерия достоверности разницы по Стьюденту-Фишеру при трех уровнях вероятности.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Установление оптимальной дозировки кормовых добавок «Лактувет-1» и «Кумелакт-1» в рационах лактирующих козочек зааненской породы

Использование различных биологически активных веществ, стимулирующих естественную резистентность организма животных, находит все большее применение в животноводстве. Это непосредственно связано с достаточно высоким уровнем падежа молодняка сельскохозяйственных животных, который в начальный период жизни может достигать 25–30%. В этой связи особая роль принадлежит такому компоненту, как лактулоза – пребиотик, имеющему один из наиболее высоких пребиотических индексов (PI) из числа известных [65]. Лактулоза является изомером лактозы, полученная химическим путем; дисахарид, молекула которого состоит из остатков галактозы и фруктозы, связанных β -гликозидной связью [99, 58]. Процесс перехода лактозы в лактулозу объясняется различиями используемых реагентов: в растворах, имеющих слабощелочную среду, глюкоза может переходить во фруктозу согласно механизму LA-трансформации через енольную форму; возможно также метод перегруппировки по Аматори с образованием лактозиламина в качестве промежуточного продукта. Достаточно известным способом является метод изомеризации лактозы с применением ферментов микробного происхождения [57].

Не расщепляясь в верхнем отделе желудочно-кишечного тракта лактулоза проходит в толстый кишечник, где используется бифидобактериями в качестве питательной среды [86, 87, 128]. Активизация жизнедеятельности микроорганизмов в толстом отделе кишечника под влиянием лактулозы оказывает положительное влияние на: повышение степени усвояемости корма, недостаточно переваренного в верхних отделах ЖКТ; повышение содержания биологически активных веществ: витаминов, гормонов, органических кислот; угнетение

патогенной микрофлоры; перевод аммиака ионную форму, неабсорбируемую слизистой кишечника; обеспечение возможной обратной (в просвет толстого кишечника) диффузии аммиака из крови, предотвращая тем самым аммиачное отравление организма.

В животноводстве положительное влияние лактулозы на микрофлору кишечника приводит к повышению иммунитета и физиологического статуса животных, а в результате - к увеличению привесов и снижению падежа.

Наиболее перспективным в этом плане является применение пребиотических добавок на основе лактулозы в производстве различных препаратов для животных. Методы направленной активизации роста и развития бифидо- и лактобацилл способствуют значительной эффективности физиологических процессов у животных [58].

Применяемые в настоящее время кормовые добавки, имеющие в своем составе лактулозу, представлены в недостаточном ассортименте, а вновь разработанные требуют научного обоснованного подхода для их использования. Весьма перспективными в этом плане, вызывающими научный интерес животноводов и исследователей, являются разработанные ГНУ НИИММП кормовые добавки «Лактувет-1» и «Кумелакт-1».

3.1.1 Установление оптимальной дозировки кормовой добавки «Лактувет-1» в рационах лактирующих козوماتок зааненской породы

Кормовая добавка «Лактувет-1» – является смесью органических кислот, в которой содержится: молочной кислоты – 5,2% и лимонной кислоты 2,3%, имеется небольшое количество азотосодержащих веществ пептидной природы. В целом в кормовой добавке содержится сухих веществ 97%, а именно лактулозы – 14,6%, лактозы – более 25,2%, монозы – более 12,5%, минеральных веществ: Са – 3,4 - 4,4%, Р – 1,4 - 1,7%, К – 0,7 - 1,7%, Mg – 0,5 - 0,7%, а также другие макро- и микроэлементы (Наставление по применению бифидогенной кормовой добавки «Лактувет-1» от 01.02.2021).

Исследование по установлению оптимальной дозировки кормовой добавки «Лактувет-1» проводили на 4-х группах подопытных животных. В каждой группе было по 10 животных. Контрольная группа животных находилась на основном рационе кормления (ОР). Массу внесения кормовой добавки «Лактувет-1» отработывали в 3-х дозировках – 0,3%, 0,5% и 0,7% от массы комбикорма (конц. кормов). В рацион козотаток I опытной группы включали кормовую добавку в количестве 0,3%; в рацион козотаток II опытной группы – 0,5% и в рацион животных III опытной группы – 0,7%. Исследования проводились в течение 30 дней.

При проведении исследований по установлению оптимальной дозировки кормовой добавки оценивали следующие показатели: молочная продуктивность лактирующих козотаток, переваримость протеина и жира (рисунок 2) и использование азота, Са и Р из корма (рисунок 3), показатели качества молока и живая масса подопытных животных.

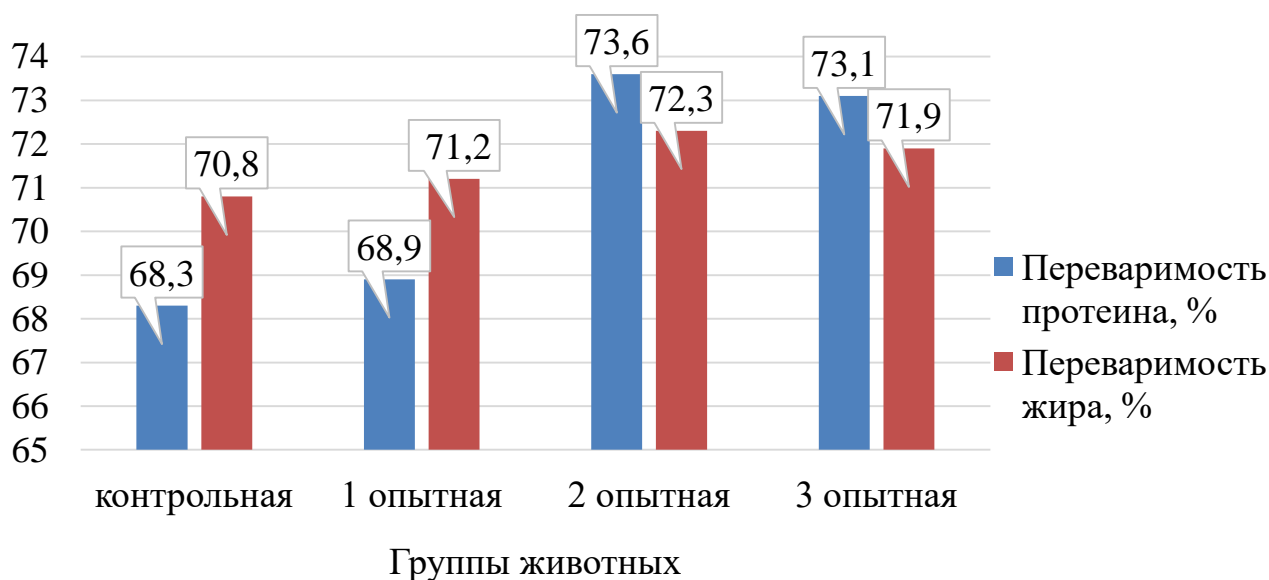


Рисунок 2 – Переваримость протеина и жира, %

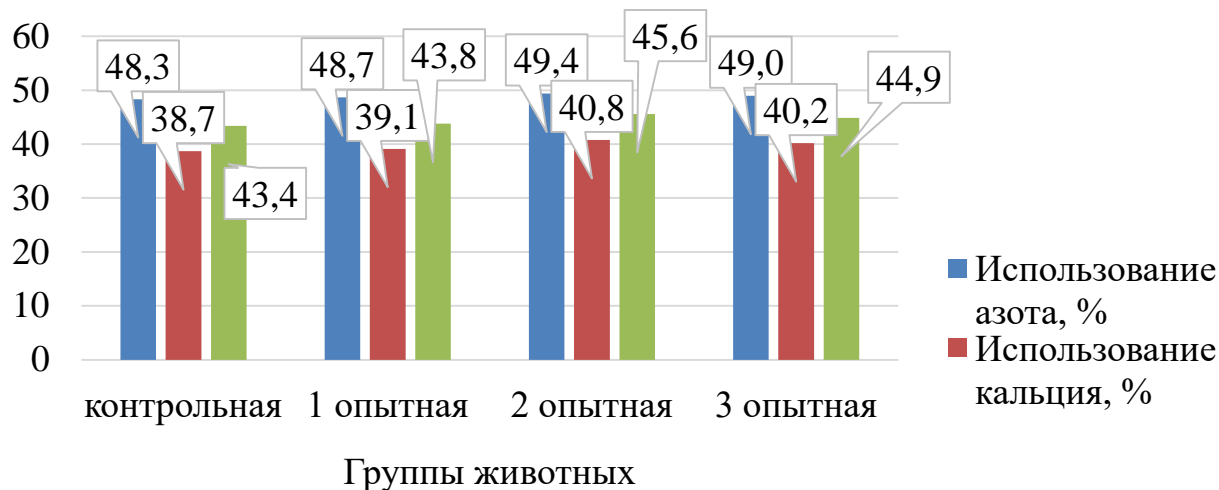


Рисунок 3 – Использование азота, кальция и фосфора из корма, %

Сравнивая полученные результаты, можно сделать вывод о том, что показатели переваримости и использования основных питательных веществ во всех опытных группах животных были выше в сравнении с контрольной. При оценке показателя перевариваемости протеина наилучшие показатели были отмечены во второй опытной группе животных, получавших кормовую добавку в количестве 0,5% от массы концентрата. Переваримость протеина в данной группе была на 5,3% выше, чем в контрольной. В третьей опытной группе животных, получавших кормовую добавку в количестве 0,7% - на 4,8%.

При переваримости жира отмечено, что данный показатель во второй опытной группе выше на 1,5%; в третьей группе – на 1,1%, чем в контрольной.

Использование азота, кальция и фосфора были эффективнее в опытных группах животных, получавших кормовую добавку. Более высокие показатели были получены во II и III опытных группах. Полученные результаты: по азоту - на 1,1% (II опытная группа) и 0,7% (III опытная группа) выше, чем в контрольной группе; кальцию – на 2,1% и 1,5%; фосфору – на 2,2% и 1,5% выше, чем в контрольной.

Результаты исследований молочной продуктивности лактирующих козوماتок, показателей качества молока и живой массы подопытных животных при использовании в рационе питания кормовой добавки «Лактувет-1» приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели молочной продуктивности, качества молока и живой массы лактирующих козوماتок

Исследуемые показатели	Группы животных			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Среднесуточный удой, кг	5,21±0,09	5,28±0,04	5,49±0,01***	5,27±0,06
Массовая доля жира, %	3,35±0,02	3,37±0,04	3,42±0,02*	3,40±0,03
Массовая доля белка, %	3,22±0,01	3,22±0,02	3,26±0,02	3,24±0,04
Количество, кг:				
Молочного жира, кг	0,174±0,001	0,178±0,001**	0,188±0,002***	0,179±0,001***
Молочного белка, кг	0,167±0,001	0,170±0,002	0,179±0,001***	0,168±0,003
Живая масса, кг				
при постановке на опыт	50,91±0,29	51,15±0,31	51,45±0,33	51,29±0,27
в конце опыта	51,17±0,32	51,55±0,20	52,11±0,22	51,79±0,38

Полученные результаты свидетельствуют о повышении всех исследуемых показателей при использовании в рационе питания кормовой добавки «Лактувет-1». Так, среднесуточный удой молока в опытных группах животных был выше в сравнении с контролем на: 1,34% (I опытная группа); 5,37% ($P>0,999$) (II опытная группа); 1,15% (III опытная группа). По количеству молочного жира и белка наибольшее значение показателя было отмечено во II опытной группе, что на 8,04% ($P>0,999$) (по жиру) и на 7,18% ($P>0,999$) (по белку) выше, чем в контрольной. При сравнении показателя живой массы наибольший привес был зафиксирован у животных II опытной группы, который составил 0,66 кг.

Наиболее оптимальной дозировкой применяемой добавки является дозировка 0,5% от массы комбикорма. Увеличение количества кормовой добавки

до 0,7% не существенно влияет на улучшение требуемых показателей, поэтому не является экономически обоснованным.

3.1.2 Установление оптимальной дозировки кормовой добавки «Кумелакт-1» в рационах лактирующих козوماتок зааненской породы

Кормовая добавка «Кумелакт-1» представляет собой смесь пророщенных семян тыквы и сухой лактулозы. Представленная кормовая добавка содержит: лактулозу – 10%, макро- и микроэлементы: кальций – 2,0%, фосфор – 1,0%, калий – 1,2%, магний – 0,6%, органические кислоты, монозу, полифенол, флавоноиды, витамин Е (ТУ 10.91.10-257-10514645-2020).

Исследования по установлению оптимальной дозировки кормовой добавки «Кумелакт-1» проводили на 4-х группах подопытных животных. В каждой группе было по 10 животных. Контрольная группа животных находилась на основном рационе кормления (ОР). Массу внесения кормовой добавки «Кумелакт-1» отработывали в 3-х дозировках: 0,4%, 0,6% и 0,8% от массы комбикорма (конц.кормов). В рацион козوماتок I опытной группы включали кормовую добавку в количестве 0,4%; в рацион козوماتок II опытной группы – 0,6% и в рацион животных III опытной группы – 0,8% от массы концентрата. Исследования проводились в течение 30 дней.

При проведении исследований по установлению оптимальной дозировки кормовой добавки оценивали следующие показатели: молочная продуктивность лактирующих козوماتок, переваримость протеина и жира (рисунок 4) и использование питательных веществ корма: азота, Са и Р (рисунок 5), показатели качества молока и живая масса подопытных животных (таблица 2).

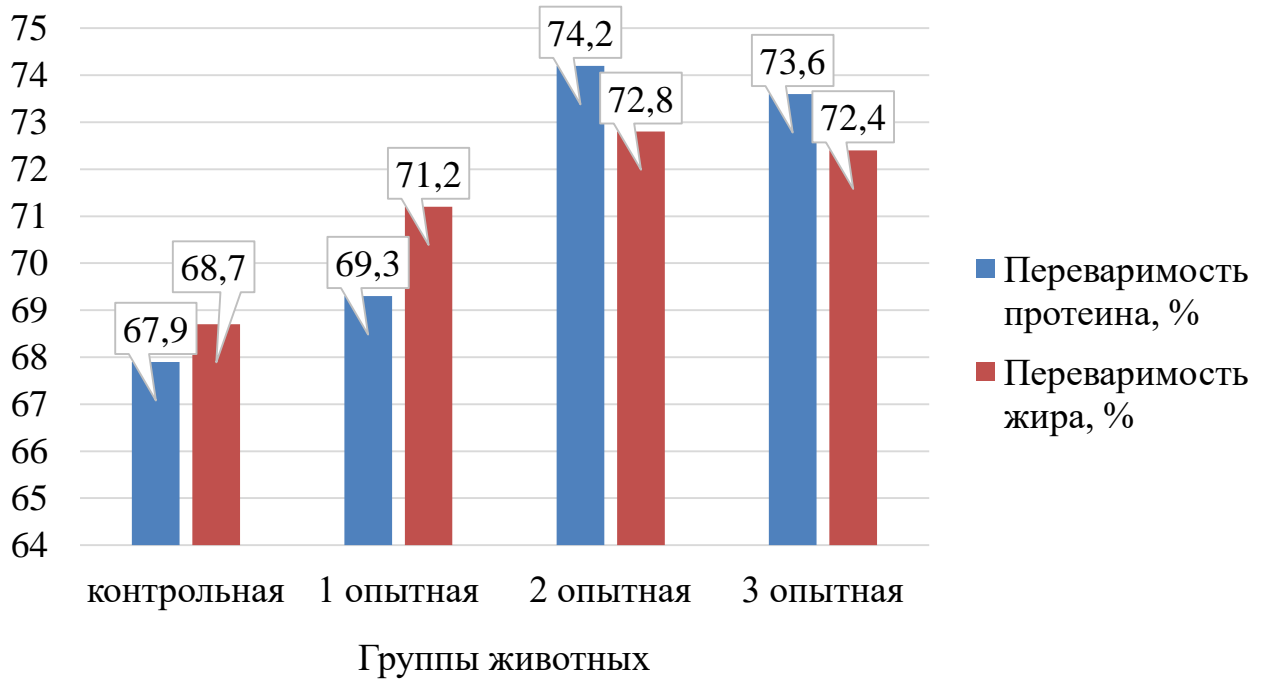


Рисунок 4 – Переваримость протеина и жира, %

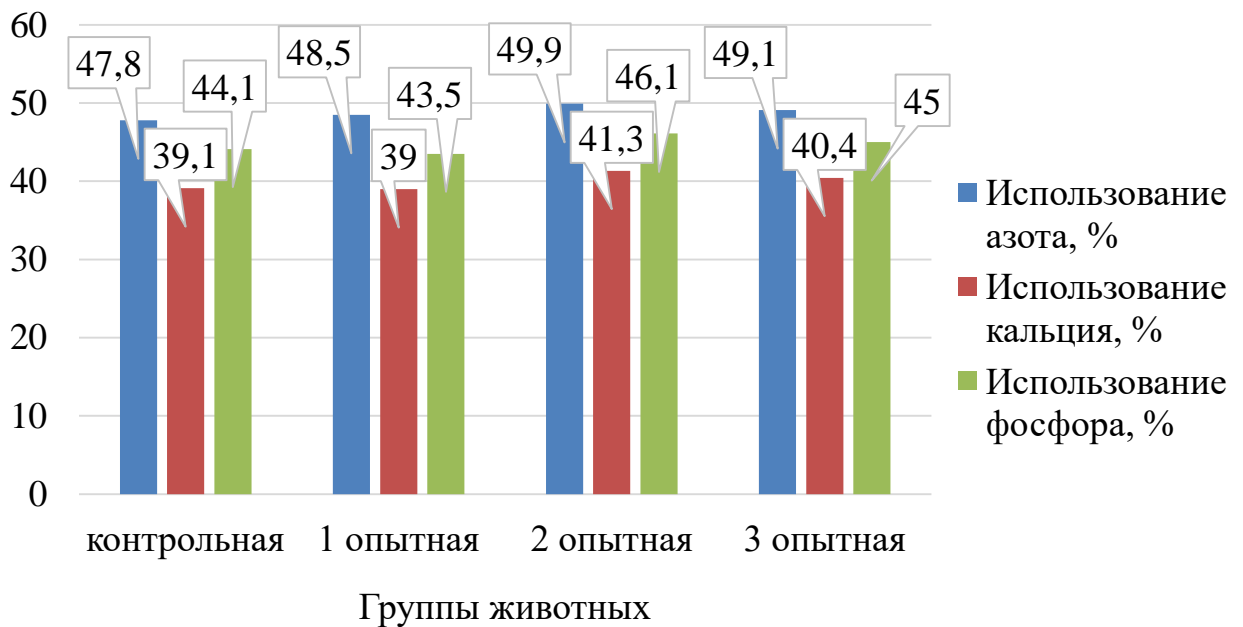


Рисунок 5 – Использование азота, кальция и фосфора из корма, %

Полученные результаты свидетельствуют о положительном влиянии используемой добавки на переваримость и использование основных питательных веществ во всех опытных группах животных. Показатель переваримости протеина во второй опытной группе животных, получавших кормовую добавку в количестве 0,6%, был выше в сравнении с контрольной группой на 6,3%, в третьей опытной группе животных, получавших кормовую добавку в количестве 0,8% – на 5,7%.

При переваримости жира отмечено, что данный показатель во второй опытной группе был на 4,1%; в третьей группе – на 3,7% выше, чем в контрольной.

Использование азота, кальция и фосфора были эффективнее в опытных группах животных, чем в контрольной. Наилучшие показатели были отмечены в опытных группах животных, получавших добавку в количестве 0,6% (2-ая опытная группа) и 0,8% (3-я опытная группа). Так, использование азота в опытных группах составило 49,9% (2-ая опытная) и 49,1% (3-я опытная), что выше, чем в контрольной группе на 2,1% и 1,3% соответственно; кальция – на 2,2% и 1,3% выше; фосфора – на 2,0% и 0,9% выше, чем в контрольной.

Результаты исследований молочной продуктивности лактирующих козочек, показателей качества молока и живой массы подопытных животных при использовании в рационе питания кормовой добавки «Кумелакт-1» приведены в таблице 2.

Полученные результаты свидетельствуют о повышении всех исследуемых показателей при использовании в рационе питания кормовой добавки «Кумелакт-1». Так среднесуточный удой молока в I-ой опытной группе составил 4,78 кг, во II-ой – 5,01 кг, в III-й – 4,85 кг, что выше данного показателя в контрольной группе на 1,48%, 6,37% ($P>0,99$) и 2,97% соответственно. По количеству молочного жира и белка наибольшее значение показателя было отмечено во II опытной группе, что на 12,5% ($P>0,999$) (по жиру) и на 6,6% ($P>0,99$) (по белку) выше, чем в контрольной. При сравнении показателя живой массы наибольший привес был зафиксирован у животных II опытной группы, который составил 0,67 кг.

Таблица 2 – Показатели молочной продуктивности, качества молока и живой массы подопытных животных

Наименование показателя	Группы животных			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Среднесуточный удой, кг	4,71±0,07	4,78±0,05	5,01±0,06**	4,85±0,07
Массовая доля жира, %	3,49±0,03	3,50±0,01	3,67±0,03***	3,63±0,01***
Массовая доля белка, %	3,18±0,02	3,20±0,01	3,25±0,03	3,20±0,01
Количество, кг:				
Молочного жира, кг	0,16±0,001	0,17±0,002***	0,18±0,001***	0,17±0,001***
Молочного белка, кг	0,15±0,003	0,15±0,001	0,16±0,001**	0,15±0,001
Живая масса, кг				
при постановке на опыт	51,31±0,41	50,86±0,37	51,34±0,24	50,67±0,20
в конце опыта	51,65±0,33	51,24±0,26	52,01±0,18	51,08±0,31

Наиболее оптимальной дозировкой применяемой добавки является дозировка 0,6% от массы концентрата. Увеличение количества кормовой добавки до 0,8% не значительно влияет на улучшение требуемых показателей, поэтому не является экономически обоснованным.

При использовании кормовой добавки «Кумелакт-1» получены наилучшие показатели в сравнении с добавкой «Лактувет-1». Так, показатели: переваримость протеина у животных II опытной группы, получавших добавку «Кумелакт-1» была выше на 0,6%; переваримость жира – на 0,5%; использование животными N (азота) – на 0,5%; Ca (кальция) – на 0,5%; P (фосфора) – на 0,5%. Результаты оценки показателя «среднесуточный удой» у животных II опытной группы, получавших добавку «Кумелакт-1» были выше на 7,1%; показателя «количество молочного жира» – на 4,46%. Более высокие показатели у животных, получавших в рационе кормовую добавку «Кумелакт-1» очевидно, связаны с особенностями состава исследуемой кормовой добавки.

Проведенные исследования и полученные результаты позволяют сделать вывод о целесообразности включения кормовых добавок «Лактувет-1» и «Кумелакт-1» в рационы питания лактирующих козوماتок, что позволяет улучшить зоотехнические и ветеринарные показатели животных. Разработанные лактулозосодержащие кормовые добавки внедрены в козоводческих хозяйствах Волгоградской области (Приложение А).

3.2 Содержание и кормление подопытных козوماتок

При проведении исследований подопытные животные имели одинаковые условия содержания и кормления в соответствии с технологией молочного козоводства данного хозяйства. Стойлово-пастбищная беспривязная система, используемая в индивидуальных фермерских хозяйствах, позволяла в летний период выгонять животных на пастбища. Зимой животные находились в козлятнике и загонах. Проведение исследований было организовано в период весна-лето. От зимнего стойлового периода животные переходили к пастбищному.

Научно-исследовательская работа проводилась на базе фермерского хозяйства ИП Алиев М.К., расположенного в Волгоградской области. Подопытные животные были объединены в 2 группы численностью по 10 животных в каждой группе, с применением принципа пар-аналогов. При формировании групп животных использовались следующие показатели: молочная продуктивность, живая масса и возраст, а также время окота.

Целью научно-хозяйственного опыта являлось изучение влияния лактулозосодержащих добавок «Лактувет-1» и «Кумелакт-1» в рационах кормления коз на молочную продуктивность и показатели качества молока, клинико-физиологические показатели животных, а также пищевую и биологическую ценность специализированных продуктов. Схема постановки опыта приведена в таблице 3.

Подбор животных и формирование состава групп (контрольной и опытных) проводили в течение подготовительного периода (15 дней). Во время опыта животные содержались в одинаковых условиях и получали основной рацион.

Таблица 3 – Схема проведения опыта

Периоды опыта	Группа лактирующих козوماتок	Количество животных, голов	Продолжительность, дней	Особенности кормления
Подготовительный	контрольная	30	15	основной рацион (ОР)
	I опытная			
	II опытная			
Переходный	контрольная	10	10	ОР
	I опытная	10	10	ОР + «Лактувет-1» (приучение)
	II опытная	10	10	ОР + «Кумелакт -1» (приучение)
Главный	контрольная	10	135	ОР
	I опытная	10	135	ОР + «Лактувет-1» (0,5% от массы комбикорма)
	II опытная	10	135	ОР + «Кумелакт -1» (0,6% от массы комбикорма)
Заключительный	контрольная	30	20	ОР
	I опытная			
	II опытная			

Переходный период, продолжавшийся 10 дней, характеризовался адаптацией животных к кормлению, в рацион которых включали добавки «Лактувет-1» и «Кумелакт-1». В течении главного периода (135 дней) животные, входящие в контрольную группу, находились на основном рационе, а входящие в опытные группы – получали исследуемые добавки в дополнение к основному рациону. В течение заключительного периода (20 дней) все животные получали стандартный рацион. Время проведения опыта составило 180 дней.

Животные контрольной группы получали основной рацион (ОР), в состав которого входили: злаково-разнотравные травы – 4,5 кг, сочные корма – 0,6 кг, дробленые зерна: кукурузы, ячменя, овса – 0,5 кг, поваренная соль – 15 г в сутки; животные I опытной группы получали ОР + кормовую добавку «Лактувет-1» в

Продолжение таблицы 4

Состав рациона	Группы животных		
	контрольная	I опытная	II опытная
магния, г	3,85	3,85	3,85
серы, г	4,05	4,05	4,05
железа, мг	112,50	112,50	112,50
меди, мг	22,50	22,50	22,50
цинка, мг	112,50	112,50	112,50
марганца, мг	90,00	90,00	90,00
кобальта, мг	4,05	4,05	4,05
каротина, мг	135,00	135,00	135,00
витамина D, тыс. ME	0,01	0,01	0,01

Состав кормового рациона: 2,26 кг сухого вещества, 125,00 г сахара, 87,25 г сырого жира, 275,05 г сырого протеина, 141,80 г переваримого протеина, 196,20 г крахмала, 651,00 г сырой клетчатки, 214,94 г сырой золы, 9,66 г Ca (кальция), 7,76 г P (фосфора), 3,85 г Mg (магния), 4,05 г S (серы), 135,00 мг каротина, 112,50 мг Fe (железа), 112,50 мг Zn (цинка), 90,00 мг Mn (марганца), 22,50 мг Cu (меди), 4,05 мг Co (кобальта), 0,01 тыс. ME витамина D, 1,80 энергетических кормовых единиц.

3.3 Показатели клинико-физиологического состояния козوماتок

Состояние подопытных козوماتок при использовании в рационе кормления добавок «Лактувет-1» и «Кумелакт-1» оценивалось показателями клинико-физиологического состояния животных: температура тела, частота дыхания и частота пульса. Результаты исследований представлены в таблице 5.

В течение всего периода исследований (180 дней) клинико-физиологические показатели животных соответствовали установленным значениям.

При исследовании температуры тела козوماتок данный показатель составлял 38,5 - 38,6°C (до начала проведения исследований), в конце опыта – 38,7 - 38,8°C. В течение всего периода проведения опыта температура тела животных находилась в пределах нормируемых значений.

Таблица 5 – Показатели клинико-физиологического состояния
подопытных козوماتок (n=3)

Наименование показателя	Норма	Группы животных		
		контрольная	I опытная	II опытная
До проведения исследований				
Температура тела, °С	38,5-40,5	38,6±0,02	38,5±0,04	38,6±0,03
Частота дыхания/мин	15-20	16,3±0,41	15,6±0,38	15,5±0,34
Частота пульса/мин	70-80	71,2±1,12	70,4±1,21	71,6±1,20
После окончания исследований (180 дней)				
Температура тела, °С	38,5-40,5	38,7±0,05	38,8±0,04	38,8±0,06
Частота дыхания/мин	15-20	15,1±0,34	17,0±0,36*	16,8±0,33*
Частота пульса/мин	70-80	70,9±0,53	72,3±0,31*	72,6±0,33*

По окончании исследований в опытных группах животных отмечено незначительное повышение показателя «температура тела». Это можно объяснить применением исследуемых кормовых добавок, для переваривания которых активизируются физиологические и метаболические процессы, что приводит к увеличению теплопродукции. Животные используют данный механизм для баланса между теплоотдачей и теплопродукцией под действием испытуемых препаратов.

Показатель «частота дыхания» во всех группах животных в течение всего опыта находился в пределах нормы. Однако в опытных группах животных данный показатель бы немного выше: на 12,58 (P>0,95) и 11,25% (P>0,95) чем в контрольной. Учитывая, что испытуемые добавки активизируют обменные процессы в организме животного, то и потребление кислорода также увеличивается, что приводит в определенной степени к увеличению частоты дыхания. Полученные результаты подтверждаются исследованиями, проводимыми учеными В.И. Георгиевским (1990) и М.В. Дорошем (2007).

При оценке результата «частота пульса» отмечено, что у животных опытных групп данный показатель был более высоким, чем в контрольной - на 1,97%

($P > 0,95$) (в I опытной группе) и 2,39% ($P > 0,95$) (во II опытной группе), что связано с дополнительными затратами организма при использовании в рационе кормовых добавок.

Полученные результаты оценки свидетельствуют об отсутствии негативного влияния используемых в рационе питания животных кормовых добавок «Лактувет-1» и «Кумелакт-1» на клинико-физиологические показатели лактирующих козوماتок.

3.4 Гематологические показатели козوماتок

Физиологическое состояние организма животных можно оценить путем изучения морфологических и биохимических показателей крови и на основании полученных результатов сделать вывод об их продуктивности и адаптационной способности [21].

В организме животного кровь выполняет ряд важнейших функций, влияющих на происходящие процессы жизнедеятельности организма в целом. К числу таких функций относятся: питательная (обеспечение клеток питательными веществами); дыхательная (перенос кислорода от легких к тканям); выделительная (удаление из клеток продуктов обмена веществ); защитная (кровь поглощает микробы и различные инородные вещества, вырабатывая антитела, обеспечивая иммунитет) и др. [47].

В исследованиях Н.Г. Чамурлиева (2021) отмечается, что в работе по селекции животных для повышения их продуктивности необходимо использовать клинические и гематологические показатели. Это позволит минимизировать негативные воздействия внешней среды, способствующие стрессу у животных [134]. Результаты исследований, проводимых отечественными и зарубежными учеными по изучению показателей крови коз, успешно используются при мониторинге состояния здоровья животных в ветеринарии, при разработке мероприятий по оценке обеспеченности организма основными питательными веществами, а также при совершенствовании племенных и продуктивных качеств

[69]. При варьировании гематологических показателей необходимо учитывать пределы нормативных значений, которые характерны для данного вида животных [67].

Биосинтез составных частей молока непосредственно связан с транспортом необходимых для данного процесса веществ, так называемых «предшественников молока», функции которого выполняет кровь [44, 152]. Таким образом, биохимические показатели крови животных, молочная продуктивность и состав получаемого молока во многом зависят от питательных веществ, содержащихся в рационах кормления.

Применение в рационах биологически активных кормовых добавок повышает активизацию обменных процессов в организме животных, что является одной из основных задач в животноводстве [156].

При использовании в рационах кормления лактирующих коз лактулозосодержащих добавок «Лактувет-1» и «Кумелакт-1» нами проведены исследования морфологического и биохимического состава крови животных. Результаты исследований представлены на рисунке 6 и в таблице 6. Согласно полученным данным, следует отметить, что количественные показатели крови: гемоглобин, эритроциты, лейкоциты находились в пределах физиологической нормы в течение всего периода эксперимента, что составляет для гемоглобина 80 – 120 г/л; для лейкоцитов – от 4,0 до 13,0 (10^9 /л); для эритроцитов – 8,0 – 18,0 (10^{12} /л).

По окончании опыта отмечено повышение количества эритроцитов в крови козоток I и II опытных групп на $0,47 \cdot 10^{12}$ /л (5,10%) и $0,75 \cdot 10^{12}$ /л (8,14%) соответственно, в сравнении с данными контрольной группы. Более высокие показатели эритроцитов у животных, получавших с рационом лактулозосодержащие добавки свидетельствуют о влиянии исследуемых добавок на улучшение процесса обмена веществ.

По окончании проведения эксперимента в I и II опытных группах животных содержание гемоглобина повысилось на 1,9 г/л (2,28%) и 2,91 г/л (3,49%) соответственно. Разница значения в показателе между опытными группами животных составила 1,06 г/л (1,24%) с преимуществом II опытной группы.

Повышение количества эритроцитов и гемоглобина в крови опытных групп животных, очевидно, связано с влиянием лактулосодержащих кормовых добавок на активизацию окислительно-восстановительных процессов в организме животных, что подтверждается исследованиями Сложенкиной М.И., Горлова И.Ф. [104].

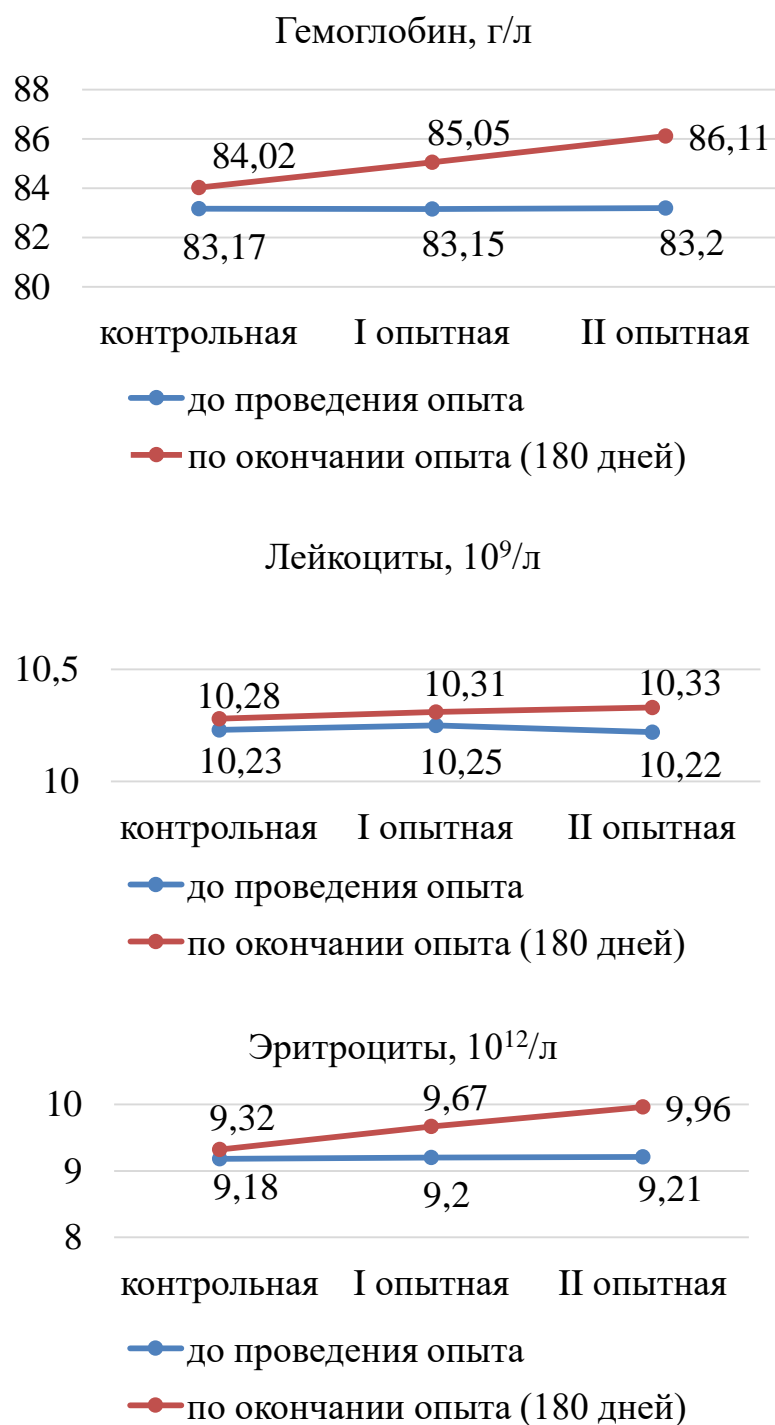


Рисунок 6 – Морфологические показатели состава крови лактирующих козотаток

На фоне применения лактулозосодержащих добавок отмечено повышение уровня лейкоцитов, что свидетельствует о защитном ресурсе организма животных. Данный факт находит подтверждение в исследованиях ученых Научно-практического центра Национальной академии наук Беларуси по животноводству [38].

Активизация белкового обмена в организме животных под действием лактулозосодержащих добавок положительно сказалась на повышении содержания общего белка и его фракционных элементов. Так, согласно полученным результатам, показатель белка в крови животных опытных групп превышал данный показатель в контрольной на 2,75% ($P>0,95$) в I опытной группе и 3,24% ($P>0,99$) – во II опытной группе; содержание альбуминов – на 3,21% ($P>0,95$) – в I опытной группе и 4,45% ($P>0,99$) – во II опытной группе. Аналогичным образом можно объяснить и повышение показателя мочевины в опытных группах животных, разница значений с контрольной группой составила 8,93% ($P>0,95$) (I опытная группа) и 15,92% ($P>0,99$) (II опытная группа).

Учитывая состав белков сыворотки крови и взаимосвязь молочной продуктивности животных с альбуминовой фракцией, можно отметить, что животные опытных групп обладают более высокими показателями продуктивности в сравнении с контрольной.

Отражением активности протекания обменных процессов в организме лактирующих коз является показатель уровня глюкозы в крови, который в опытных группах животных был выше на 2,85% и 6,05% в сравнении с контрольной.

При оценке минерального состава крови следует отметить, что содержание основных микроэлементов в опытных группах животных превосходило данный показатель в контрольной группе. Так, содержание кальция было выше на 7,5% (I опытная группа) и 18,3% ($P>0,95$) (II опытная группа); фосфора – на 6,81% ($P>0,95$) и 14,96% ($P>0,99$), соответственно.

Таблица 6 – Показатели биохимического состава сыворотки крови
подопытных козوماتок (n=3) по окончании опыта

Наименование показателя	Ед.изм.	Норма	Группы животных		
			контрольная	I опытная	II опытная
Общий белок, в т.ч.	г/л	61-75	71,12±0,43	73,08±0,57*	73,43±0,68**
альбумины	г/л	23-36	30,77±0,22	31,76±0,36*	32,14±0,47**
	%	38-48	43,26±0,09	43,56±0,10*	43,77±0,16**
глобулины	г/л	27-44	40,35±0,14	41,32±0,21***	41,29±0,26**
	%	44-59	56,74±0,12	56,44±0,10	56,23±0,19*
Белковый коэффициент (А/Г)		-	0,76±0,02	0,77±0,03	0,78±0,01
Мочевина	ммоль/л	4,5-9,2	5,15±0,14	5,61±0,16*	5,97±0,19**
Глюкоза	ммоль/л	2,7-4,2	2,81±0,13	2,89±0,11	2,98±0,13
Билирубин общий	мкмоль/л	1,7-4,3	2,23±0,22	2,14±0,16	1,96±0,28
Кальций	ммоль/л	2,3-2,9	2,40±0,11	2,58±0,21	2,84±0,13*
Фосфор	ммоль/л	1,2-3,1	1,47±0,02	1,57±0,04*	1,69±0,06***
Щелочная фосфатаза	Ед/л	61-283	81,28±1,41	83,09±1,97	84,11±1,44
Креатинин	мкмоль/л	60-135	69,13±1,14	61,24±1,67***	59,78±1,23***
АЛТ (аланинамино- трансфераза)	Ед/л	15-52	17,91±1,04	21,16±1,11*	21,64±1,13*
АСТ (аспартатамино- трансфераза)	Ед/л	66-230	79,11±2,15	82,44±1,57	83,25±1,62

Повышение содержания Са в крови свидетельствует о свойствах белка альбумина связывать данный микроэлемент. Более высокое содержание в крови животных опытных групп альбумина определяет и большую возможность к связыванию кальция. Высокое содержание фосфора объясняется его наличием в используемых добавках и максимальным усвоением при улучшенном обмене веществ в организме [22].

Показатели ферментной активности компонентов сыворотки крови: аланинаминотрансферазы, аспартатаминотрансферазы и щелочной фосфатазы в опытных группах животных находились в пределах нормированных значений. Это является следствием нормальной работы функции печени и отсутствия негативных

процессов, происходящих в костной ткани животных при применении в рационе питания кормовых добавок.

Исследования гематологических показателей крови лактирующих козوماتок позволяют констатировать о положительном влиянии применяемых в рационах кормления животных лактулозосодержащих добавок на показатели морфологического и биохимического состава крови.

3.5 Показатели молочной продуктивности подопытных козوماتок

Промышленное производство продукции животноводства высокого качества непосредственно связано с продуктивностью сельскохозяйственных животных, повышение показателей которой зависит от их кормления и использования основных питательных веществ. К одним из важных показателей молочной продуктивности животных относится улучшение показателей качества сырья и продукции на его основе, связанных с рационами кормления животных, положительно влияющими на нормализацию желудочно-кишечного тракта, на общее функционирование организма животного за счет использования в них про- и пребиотиков. Продукция из козьего молока относится к продуктам «премиум класса» и по многим показателям справедливо принадлежит к организации «здорового питания». Теория и практика диетического и лечебного питания основываются на одном из приоритетных пищевых продуктов – козьем молоке и продуктам на его основе, особенно ценным в питании детей с аллергией на коровье молоко [53, 127, 151, 155].

К одному из наиболее перспективных пребиотиков принадлежит лактулоза – дисахарид (класс олигосахаридов) состоящий из молекул галактозы и фруктозы, соединенных между собой 1-4 – гликозидной связью [90, 99]. Результаты положительного влияния лактулозы на микробиоценоз кишечника, а также в лечении и профилактике различных заболеваний у людей различного возраста и сельскохозяйственных животных доказаны в настоящее время многочисленными исследованиями [55, 147, 148, 153, 154].

В этом плане особый научный интерес представляет изучение влияния кормовых добавок с включением лактулозы на молочную продуктивность лактирующих коз, показатели молока и молочных продуктов с подтверждением пребиотического эффекта: оптимизации и поддержания на высоком уровне количества полезных микроорганизмов в ЖКТ, повышения и укрепления иммунитета телят, улучшение обменных процессов и, как следствие, увеличение среднесуточного прироста живой массы [121, 123].

Одним из исследуемых показателей при оценке эффективности использования лактулозосодержащих кормовых добавок «Лактувет-1» и «Кумелакт-1» является молочная продуктивность лактирующих козوماتок.

Во время подготовительного периода опыта животные находились на одном уровне по количеству производимого молока, и различия между сравниваемыми группами по данному признаку были недостоверными.

Изучение уровня молочной продуктивности подопытных животных при скармливании рационов, в состав которых входили лактулозосодержащие кормовые добавки «Лактувет-1» (I опытная группа) и «Кумелакт-1» (II опытная группа) показало значительное превосходство коз опытной группы над животными контрольной группы (таблица 7).

Таблица 7 – Уровень молочной продуктивности подопытных козوماتок за 180 дней опыта (n=10)

Наименование показателя	Группы животных		
	контрольная	I опытная	II опытная
Удой, кг	864,07±7,43	907,2±6,98***	920,33±7,11***
Массовая доля жира, %	3,95±0,02	4,23±0,03***	4,25±0,02***
Массовая доля белка, %	3,28±0,03	3,34±0,02	3,36±0,03
Количество, кг:			
Молочного жира, кг	34,13±0,25	38,37±0,31***	39,11±0,19***
Молочного белка, кг	28,34±0,26	30,30±0,29*	30,92±0,23*
Живая масса, кг			
при постановке на опыт	52,67±0,37	53,12±0,30	52,89±0,35
в конце опыта	55,87±0,41	57,14±0,39*	57,64±0,39**
Коэффициент молочности, кг	15,46	15,87	15,96

Животные I и II опытных групп, получавших кормовые добавки «Лактувет-1» и «Кумелакт-1», превосходили аналогов контрольной по удою за 180 дней на 43,13 кг, или 4,99% ($P>0,999$) и 56,26 кг, или 6,51% ($P>0,999$); массовой доли жира – на 0,28% ($P>0,999$) и 0,30% ($P>0,999$); массовой доли белка – на 0,06 и 0,08%; молочному жиру – на 4,24 кг, или 12,4% ($P>0,999$) и 4,98 кг, или 14,6% ($P>0,999$); молочному белку – на 1,96 кг, или 6,91% ($P>0,95$) и 2,58 кг, или 9,10% ($P>0,95$); живой массе в конце опыта – на 1,27 кг, или 2,27% и 1,77 кг, или 3,17%; коэффициенту молочности – на 0,41 кг, или 2,6% и 0,5 кг, или 3,2% соответственно. Стоит отметить, что по живой массе в начале опыта животные I опытной группы превосходили контрольных на 0,45 кг, II опытной - на 0,22 кг при недостоверной разнице.

Результаты, полученные в ходе наших экспериментальных исследований, подтверждаются научными изысканиями в более ранних работах [6, 159], в которых отмечена высокая эффективность кормовых лактулозосодержащих добавок в улучшении обменных процессов, протекающих в организме животных, что способствует повышению молочной продуктивности.

Международные исследователи рассматривают вопрос изучения различных молочных продуктов с целью установления фракционного состава белков молока и возможности их использования для получения новых белковых продуктов [145, 157, 160].

Сниженное количество казеина в составе белка молока коз объясняется в первую очередь пониженной концентрацией $\alpha s1$ -казеина, а также его $\alpha s'$ -, $\alpha s0$ -, κ -, γ - и s -фракций. Не менее важным моментом козьего молока является достаточно высокое содержание β -казеина и небольшое повышенное содержание F-, $\alpha s2$ -фракций казеина. Достаточно высокое содержание сывороточных белков в козьем молоке связано с повышенной концентрацией одной из основных фракций сыворотки – β -лактоглобулина и железосвязывающего белка - лактоферрина [118].

В целях определения качества молока исследуемых козоматок был проведен более подробный анализ (таблица 8).

Таблица 8 – Показатели качества молока козوماتок зааненской породы
(после окончания главного периода опыта) (n=10)

Наименование показателя	Группы животных		
	контрольная	I опытная	II опытная
Массовая доля сухих веществ, %	12,86±0,12	13,47±0,15**	13,52±0,13***
Массовая доля СОМО, %	8,49±0,06	8,83±0,07***	9,06±0,07***
Массовая доля жира, %	4,37±0,03	4,56±0,05**	4,66±0,04***
Массовая доля белка, %, в т.ч.:			
казеин, %	2,73±0,025	2,79±0,029	2,92±0,06**
сывороточные белки, %	0,75±0,04	0,77±0,05	0,79±0,06
Массовая доля лактозы, %	4,47±0,031	4,64±0,028***	4,73±0,029***
Минеральные вещества, %, в т.ч.:			
кальций, мг%	147,21±1,26	150,31±1,42	149,26±1,35
фосфор, мг%	91,56±0,18	92,64±0,23***	93,24±0,31***
Кислотность титруемая, °Т	17,08±0,15	17,22±0,21	17,18±0,19
Плотность при 20 °С, кг/м ³	1029,31±0,36	1029,71±0,42	1030,07±0,39

Изучение проб молока подопытных коз показало, что животные I и II опытных групп превосходили аналогов контрольной группы по массовой доле сухих веществ на 0,61% (P>0,99) и 0,66% (P>0,99); массовой доли СОМО – на 0,34 (P>0,99) и 0,57% (P>0,999); массовой доли жира – на 0,19 (P>0,99) и 0,29% (P>0,999); массовой доли общего белка – на 0,08 и 0,23% (P>0,95); казеина – на 0,06 и 0,19% (P>0,95); лактозы – на 0,17 (P>0,99) и 0,26% (P>0,999); минеральных веществ – на 0,07 (P>0,999) и 0,05% (P>0,999); фосфора – на 1,08 мг% (P>0,99) и 1,68 мг% (P>0,99) соответственно. Стоит отметить, что введение кормовых добавок «Лактувет-1» и «Кумелакт-1» положительно влияет на усиление обменных процессов, протекающих в организме животных, которые позволили более интенсивно вырабатывать молоко в организме коз. Изучаемые кормовые добавки оказали также положительный эффект на обмен минеральных веществ. Полученные нами сведения сходны с некоторыми результатами, описанными в более ранних работах по применению кормовых добавок и их влиянии на минеральный обмен [6, 35, 159]. Наиболее высокие результаты получены при использовании кормовой добавки «Кумелакт-1».

3.6 Биологическая ценность молока подопытных козوماتок

Согласно медико-биологическим требованиям и санитарным нормам качества продовольственного сырья и пищевых продуктов [73] «Биологическая ценность – показатель качества пищевого белка, отражающий степень соответствия его аминокислотного состава потребностям организма в аминокислотах для синтеза белка». Основными характеристиками биологической ценности являются: содержание незаменимых аминокислот, их сбалансированность и степень усвоения организмом. Для оценки показателя «биологическая ценность» используют стандартные химические – метод аминокислотного сора, и биологические методы – методы с использованием животных и микроорганизмов. В основу метода аминокислотного сора положено определение количества всех аминокислот, содержащихся в исследуемом белке, с последующим расчетом процентного содержания каждой из аминокислот в отдельности по отношению к ее количеству в стандартном (идеальном) белке. В биологических методах используют лабораторных животных и различные виды микроорганизмов. В наших исследованиях был использован метод аминокислотного сора.

Результаты исследований приведены на рисунках 7 и 8.

Полученные результаты свидетельствуют об оптимизации аминокислотного состава молока в опытных группах животных при использовании в рационах кормовых добавок «Лактувет-1» и «Кумелакт-1».

Общее содержание незаменимых и заменимых аминокислот в образцах козьего молока представлено на рисунке 9.

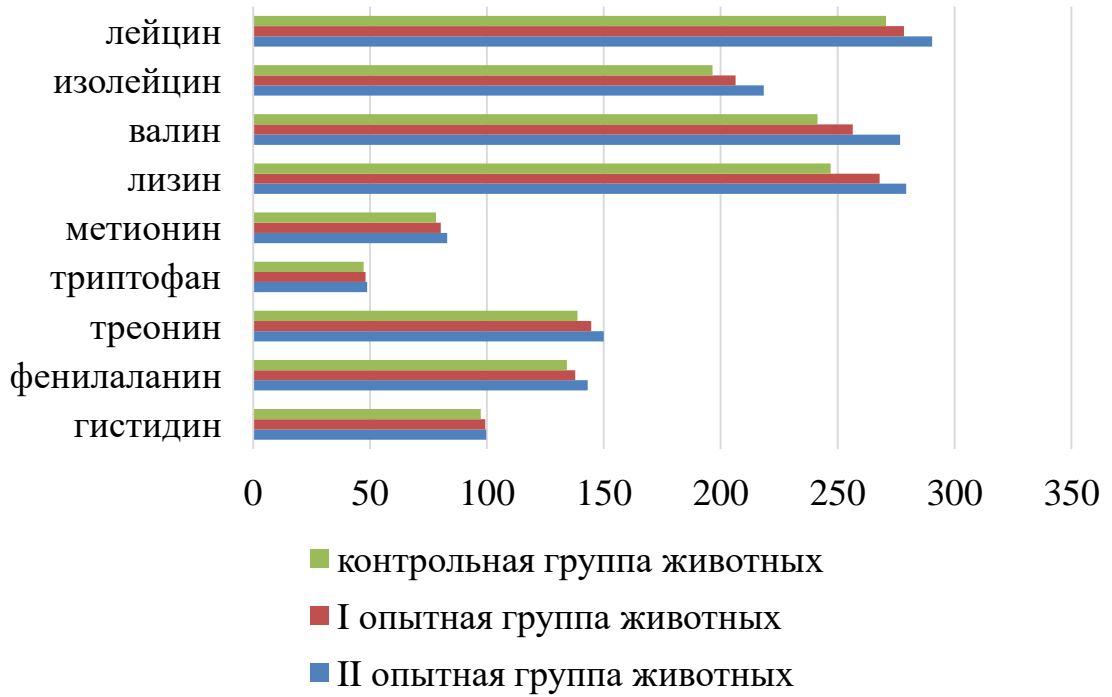


Рисунок 7 – Содержание незаменимых аминокислот, мг на 100 г молока

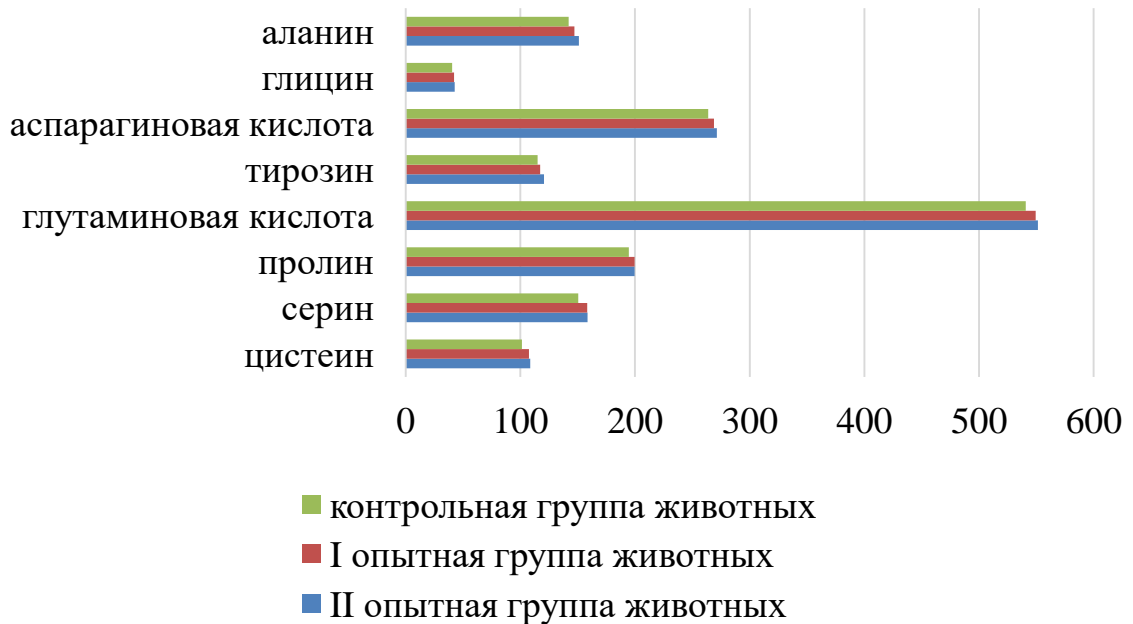


Рисунок 8 – Содержание заменимых аминокислот, мг на 100 г молока

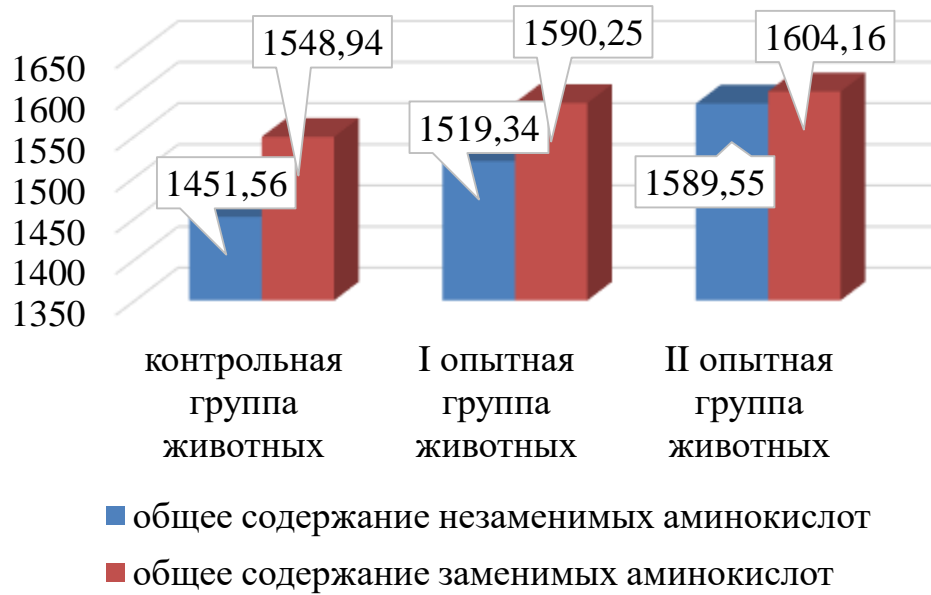


Рисунок 9 – Общее содержание незаменимых и заменимых аминокислот, мг на 100 г молока

В молоке животных II опытной группы, получавших кормовую добавку «Кумелакт-1» отмечено на 137,99 мг (9,5%); больше незаменимых аминокислот, чем в опытной группе, в I опытной группе – на 67,78 мг (4,7%) больше. Разница значений между двумя опытными группами составила 70,21 мг (4,62%). По заменимым аминокислотам разница по общему количеству составила 13,91 мг (менее 1%).

Расчетный показатель аминокислотного индекса белка молока козоток опытных групп составлял 0,90 и 0,91, что выше аналогичного значения в контрольной группе (0,88).

Расчет аминокислотного сора показал, что в молоке лактирующих козоток лимитирующие аминокислоты отсутствовали (рисунок 10).

В опытных группах показатель аминокислотного сора выше, чем в контрольном образце, что констатирует положительное влияние используемых кормовых добавок в рационах лактирующих козоток.

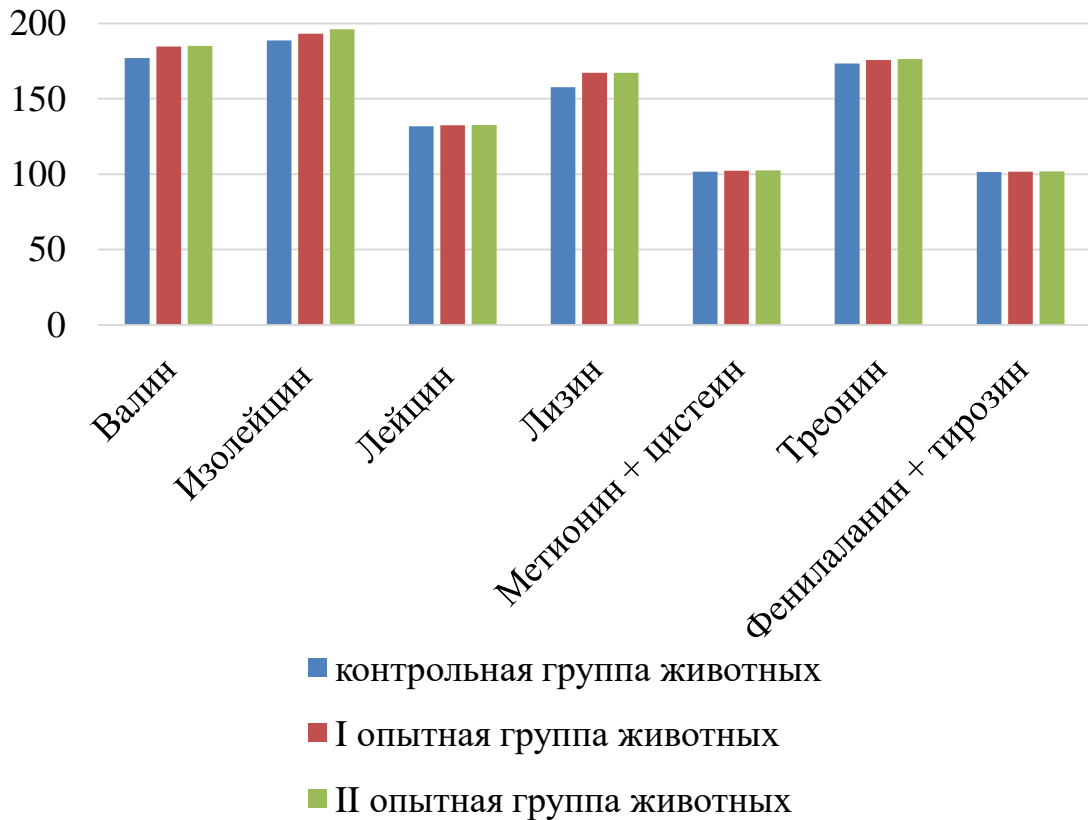


Рисунок 10 – Аминокислотный скор белков козьего молока, %

Сравнивая полученные данные, можно сделать вывод о повышении аминокислотного сора белков молока, полученного от животных, в рацион кормления которых входила лактулозосодержащая добавка «Кумелакт-1».

3.7 Жирнокислотный состав молочного жира опытных и экспериментальных образцов молока-сырья

Молочный жир козьего молока является одним из основных компонентов, определяющих его органолептические свойства и качественные показатели. Мелкие жировые мицеллы, преобладающая концентрация коротко- и среднецепочечных жирных кислот, входящих в состав жировой части, а также их

соотношения могут быть ответственны за противомикробные, противовоспалительные и антиканцерогенные свойства козьего молока [94].

Жирнокислотный состав молочного жира козьего молока зависит от множества условий, наиболее характерными из которых являются: стадии лактации, сезон года и рацион кормления [27].

Согласно полученным результатам, использование в рационах кормления лактулозосодержащих добавок «Лактувет-1» и «Кумелафт-1» привело к коррекции жирнокислотного состава в сторону изменения общего количества насыщенных и полиненасыщенных жирных кислот. Результаты жирнокислотного состава козьего молока приведены на рисунках 11 и 12.

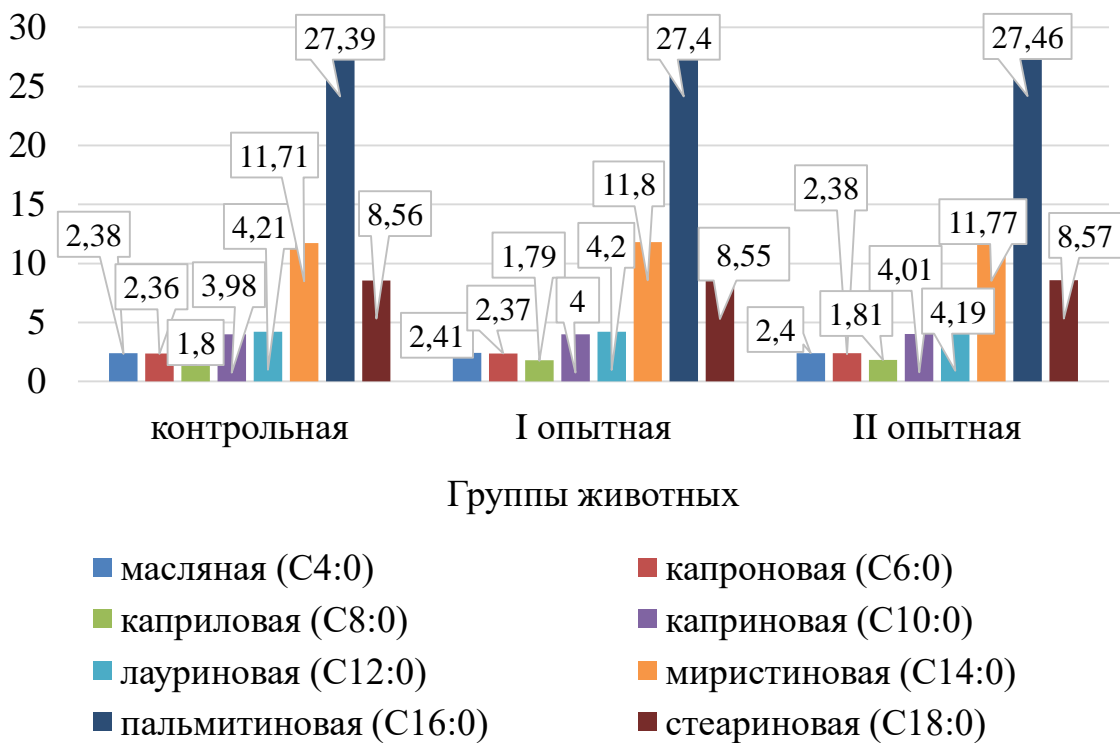


Рисунок 11 – Насыщенные жирные кислоты образцов козьего молока, %

Общее содержание насыщенных жирных кислот в козьем молоке контрольной группы животных составляет 62,47%, в первой опытной группе – 62,52%, во второй – 62,56%; полиненасыщенных: 5,25%, 5,77% и 6,35% соответственно.

В структуре жира молока животных всех групп преобладали насыщенные жирные кислоты, суммарное количество которых было практически одинаковым. Незначительная разница между опытными группами и контрольной составила 0,05% и 0,09%.

Содержание полиненасыщенных жирных кислот в опытных группах животных имели превосходство по всем жирным кислотам. Разница с контролем по данному показателю составила 1,1% (II группа) и 0,5% (I группа). Из ряда полиненасыщенных в молоке коз всех групп наибольшая доля приходилась на линолевую кислоту (3,47 - 4,24%). Следует отметить, что линолевая кислота имеет особое значение для питания детского населения.

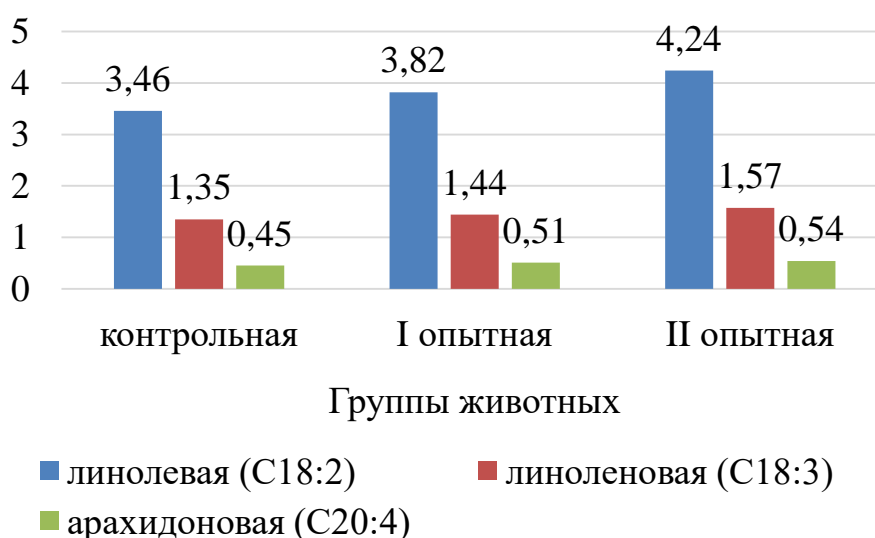


Рисунок 12 – Полиненасыщенные жирные кислоты образцов козьего молока, %

Исследования ученых Научного центра здоровья детей (Боровик Т.Э.) подтверждают особое значение линолевой кислоты для нормального развития ребенка, его адаптации к воздействию неблагоприятных факторов внешней среды, а также для иммунологической защиты. Участие линолевой кислоты в процессе формирования фосфолипидов мембран клетки, синтеза эйкозаноидов (тканевые гормоны) оказывает влияние на процесс становления и регуляции функций всего организма [14, 16, 56, 146, 150]. Учитывая, что данная кислота не может

синтезироваться в организме, ее наличие в сырье имеет принципиальное значение для получения стандартного продукта детского питания.

3.8 Выработки специализированных продуктов из молока подопытных козوماتок

3.8.1 Выработка творога для питания детей дошкольного и школьного возраста (старше 3-х лет)

Кисломолочные продукты в питании детей занимают одно из первых мест, что обусловлено их полезными свойствами и необходимостью присутствия в оптимизированных рационах питания детского населения. К числу таких продуктов относится творог – продукт, обладающий высокой пищевой и биологической ценностью и являющийся основным источником таких микроэлементов, как Са и Р, необходимых организму ребенка для развития костной и мышечной системы и его гармоничного роста. Полноценные молочный белок и жир, пробиотические микроорганизмы, а также витамин В₂ определяют творог как незаменимый продукт в питании детей различного возраста [4, 15, 95]. Отсутствие тканевой и клеточной структуры в белковом компоненте является отличительной чертой творога от животных белков мяса, птицы, рыбы, определяющей его легкую усвояемость и перевариваемость. В твороге присутствуют все аминокислоты; из незаменимых аминокислот в большом количестве присутствует метионин, характеризующийся липотропным действием [61, 79, 97].

Традиционно в технологии пастообразных продуктов, в том числе творога для детского питания, используется кислотный, кислотно-сычужный методы и способ мембранной обработки сквашенного сгустка - ультрафильтрация. Наиболее перспективным с точки зрения сохранения пищевой и биологической ценности продукта является применение ультрафильтрации. Данный метод позволяет получить готовый продукт с заданными показателями состава, присущими исходному молоку, включая необходимое количество и соотношение таких

минеральных веществ, как кальций и фосфор. Сохранение сывороточных белков в составе белкового компонента творога повышает биологическую ценность готового продукта. Равномерная мажущаяся консистенция, присущая продукту, отличает его от традиционных, классических. Сохранение максимального количества всех компонентов исходного сырья и в особенности белков, также является существенным плюсом применяемой технологии, позволяющей минимизировать потери, увеличивая при этом выход готового продукта [62].

Преимуществом данной технологии является также получение продукта требуемой микробиологической безопасности без дополнительной термообработки готового продукта.

В Научно-исследовательском институт детского питания – филиале ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» осуществлена технологическая апробация пастообразного кисломолочного продукта (творога) с использованием в рецептуре продукта молока коз, в рационе кормления которых были использованы лактулозосодержащие добавки «Лактувет-1» и «Кумелакт-1» (Приложение Е).

Для выработки использовали 3 опытных образца молока: I – контрольный образец, включающий в качестве сырьевой основы молоко, полученное от коз, находящихся на стандартном рационе кормления; II образец, включающий в качестве сырьевой основы молоко от коз, в рацион кормления которых включена добавка «Лактувет-1»; в III образце использовано молоко, полученное от коз, в рацион кормления которых включена добавка «Кумелакт-1».

Для расчета рецептур и состава готового продукта проведена оценка пищевой ценности, санитарно-гигиенических показателей и показателей безопасности образцов молока-сырья. Результаты исследуемых показателей приведены в таблице 9.

Применение кормовых добавок «Лактувет-1» и «Кумелакт-1» в рационах питания лактирующих козوماتок способствовало улучшению показателей пищевой ценности молочного сырья. Физико-химические показатели в опытных образцах превосходят аналогичные в контрольном образце: массовая доля сухих веществ на 3,28% ($P > 0,95$) и 5,4% ($P > 0,99$), жира - на 5,5% ($P > 0,999$) и 6,2%

($P > 0,999$), белка - на 3,1% ($P > 0,95$) и 7,1% ($P > 0,999$) и углеводов - на 3,58% ($P > 0,95$) и 5,6% ($P > 0,99$).

Таблица 9 – Пищевая ценность, санитарно-гигиенические показатели и показатели безопасности образцов молока-сырья

Перечень исследуемых показателей	Образцы молока-сырья		
	I	II	III
Массовая доля сухих веществ, %	12,79±0,110	13,21±0,120*	13,48±0,112***
Массовая доля жира, %	4,35±0,033	4,59±0,035***	4,62±0,035***
Массовая доля белка, %	3,51±0,036	3,62±0,032*	3,76±0,033***
Массовая доля лактозы, %	4,46±0,038	4,62±0,040**	4,71±0,035***
Содержание минеральных веществ, в том числе			
кальций, мг%	144,42±1,084	151,51±1,076**	147,33±1,081
фосфор, мг%	91,16±0,922	92,24±0,871	92,01±0,950
Титруемая кислотность, °Т	17,00±0,19	17,12±0,16	17,10±0,13
Плотность при 20 °С, кг/м ³	1029,45±0,211	1029,84±0,232	1030,10±0,237
Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ), КОЕ/см	5x10 ⁴	4x10 ⁴	5x10 ⁴
Содержание соматических клеток в 1 см ³	1x10 ⁵	1x10 ⁵	1x10 ⁵
Показатели безопасности, мг/кг, не более			
Токсичные элементы:			
свинец	0,1		
мышьяк	0,05		
кадмий	0,03		
ртуть	0,005		
Пестициды:			
гексахлорциклопексан	0,02		
ДДТ и его метаболиты	0,01		

Содержание таких микроэлементов, как кальций и фосфор в среднем выше чем в контрольном образце: кальция на 4,91% и 2,01% ($P > 0,99$), фосфора на 1,18% и 0,9%. Данный факт можно объяснить наличием данных микроэлементов в составе кормовой добавки и, как следствие, в молоке-сырье. Полученные данные

свидетельствуют о соответствии исследуемых показателей требованиям, предъявляемым к молоку - сырью для производства продуктов детского питания.

Творог вырабатывали в условиях экспериментального производства с применением метода ультрафильтрации. Технология производства данного продукта, представлена на рисунке 13.

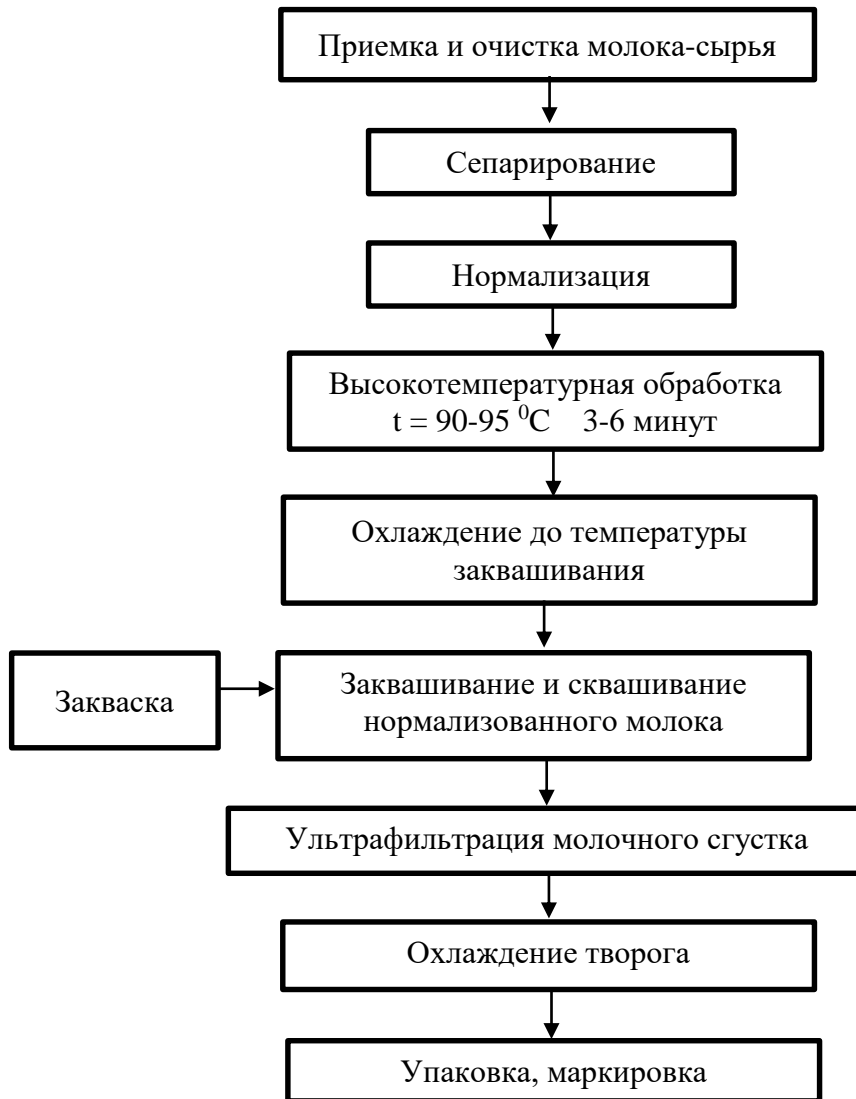


Рисунок 13 – Технологическая схема производства творога для детского питания

Схема технологического процесса производства предусматривает следующие операции: приемка и взвешивание молока-сырья, механическая очистка, сепарирование, нормализация, высокотемпературная обработка молока, охлаждение до температуры заквашивания, заквашивание и сквашивание

нормализованного молока, ультрафильтрация сквашенной смеси, охлаждение готового сгустка.

Для производства пастообразного продукта (творога) использовали DVS - культуру прямого внесения, представляющую собой концентрированную многоштаммовую пробиотическую композицию микроорганизмов: *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris*, *Lactococcus lactis* subsp. *lactis*, *Leuconostoc mesenteroides* subsp. *cremoris*, *Lactococcus lactis* subsp. *Diacetylactis*. Активность заквашиваемой культуры составляла 50U. Закваску вносили непосредственно в подогретое до 36°C молоко и сквашивали при заданной температуре в течение 5 часов. После достижения кислотности смеси (рН), равной 4,75 полученный молочный сгусток для отделения сыворотки направляли на ультрафильтрационную установку марки «ВОДОПАД-УТК». Полученный готовый продукт расфасовывали в порционные стаканчики, массой 130 г.

Результаты исследований показателей качества и безопасности готового продукта приведены в таблице 10.

Результаты проведенных исследований свидетельствуют о том, что согласно Техническому регламенту ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции» (приложение 8 и 13) физико-химические и микробиологические показатели образцов готового продукта соответствуют предъявляемым требованиям; показатели безопасности – требованиям Технического регламента 021/2011 «О безопасности пищевой продукции (Приложение 3. Продукты детского питания). По основным показателям опытные образцы превосходят контрольный, что объясняется составом применяемого молока-сырья.

При выработке творога из молока опытных групп животных было получено больше в среднем на 3,86% ($P > 0,99$) белка, сухих веществ – на 10,05% ($P > 0,95$), жира – на 0,19%. По содержанию кальция опытные образцы превосходили контрольный на 2,3 г/100 г готового продукта.

В процессе выработки рассчитан выход готового продукта, выработанного из молока опытных групп животных, который составил в среднем 4,96 кг, что на 3,7% выше, чем в контрольной группе.

Таблица 10 – Органолептические, физико-химические, микробиологические и показатели безопасности творога для детского питания

Наименование показателя	Образцы творога		
	I контрольный	II опытный	III опытный
Органолептические показатели творога			
Внешний вид и консистенция	Мягкая, мажущаяся		
Вкус и запах	Чистые, кисломолочные с характерным привкусом козьего молока		
Цвет	Белый, с кремовым оттенком, равномерный по всей массе		
Физико-химические показатели			
Массовая доля жира, %	5,21±0,03	5,22±0,01	5,22±0,03
Массовая доля белка, %	9,10±0,04	9,40±0,05***	9,51±0,05***
Массовая доля влаги, %	79,0±0,52	77,0±0,49**	76,5±0,47**
Титруемая кислотность, °Т	122,6±1,22	120,4±1,31	120,8±1,24
Массовая доля кальция, %	82,6±0,77	86,1±0,68**	83,7±0,71
Микробиологические показатели			
Бактерии группы кишечных палочек в 0,01 г продукта	отсутствуют	отсутствуют	отсутствуют
Патогенные микроорганизмы, в том числе Salmonella в 25 г	отсутствуют	отсутствуют	отсутствуют
S.aureus в 0,1 г продукта	отсутствуют	отсутствуют	отсутствуют
Токсичные элементы, мг/кг не более			
Свинец	0,06		
Мышьяк	0,15		
Кадмий	0,06		
Ртуть	0,015		
Пестициды, мг/кг не более			
Гексахлорциклогексан (альфа-, бета-, гамма-изомеры)	0,55 (в пересчете на жир)		
ДДТ и его метаболиты	0,33 (в пересчете на жир)		

По результатам исследований разработана нормативная документация «Творог для питания детей дошкольного и школьного возраста – ТУ 10.86.10.144-266-10514645-2022» (Приложение Б).

3.8.2 Выработка кисломолочного продукта – йогурта

Интерес детей к вкусным кисломолочным продуктам, к числу которых относится йогурт, обоснован их органолептическими свойствами. Об этом свидетельствуют и проведенные исследования, результаты которых основаны на «вкусовых предпочтениях» детей [39, 71]. Согласно ГОСТ 31981-2013 «Йогурты. Общие технические условия» йогурт – это кисломолочный продукт с повышенным содержанием сухих обезжиренных веществ молока, произведенный с использованием смеси заквасочных микроорганизмов - термофильных молочнокислых стрептококков и болгарской молочнокислой палочки, концентрация которых должна составлять не менее чем 10^7 КОЕ в 1 г продукта с добавлением или без добавления различных немолочных компонентов.

Многие исследователи относят йогурты к пищевым продуктам, обладающим функциональной направленностью за счет того, что в их составе содержится разнообразный перечень минеральных веществ: К, Na, Mg, Ca, Fe, P, Zn, I, Cu, Mn, Se и др., жиро- и водорастворимых витаминов: А, С, РР, группы В, полиненасыщенных жирных кислот, антиоксидантов, а также полноценный белок, пробиотические молочнокислые микроорганизмы [26, 102, 112, 114, 163]. Высокие показатели пищевой и биологической ценности йогуртов связаны не только с общим составом продукта, включающим обогащающие компоненты (фруктово-ягодные, зерновые, кондитерские и др. наполнители), но и легкой усвояемостью и переваримостью.

Повышенное содержание белка и сухих обезжиренных веществ в составе йогурта требует более серьезного подхода к обоснованию используемого сырья и компонентов. В соответствии с этим разработка йогурта на основе козьего молока является предметом проведения научных исследований.

Йогурт вырабатывали в условиях экспериментального производства НИИ детского питания – филиале ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» согласно традиционной технологической схемы (Приложение Ж). Учитывая

технологическую оснащенность, выработку йогурта проводили резервуарным способом. Этапы технологического процесса состояли из следующих операций: приемка, взвешивание и оценка качества молока-сырья, механическая очистка, охлаждение, промежуточное хранение (при необходимости); подогрев молока и сепарирование, нормализация молока по жиру и белку, гомогенизация, термическая обработка и охлаждение до температуры заквашивания, заквашивание и сквашивание, перемешивание и охлаждение, внесение наполнителя (клубника), перемешивание, охлаждение и розлив.

Йогурт вырабатывали с применением комплексной заквасочной DVS культуры, включающей следующие виды микроорганизмов: *Streptococcus thermophilus* и *Lactobacillus bulgaricus*. Процесс сквашивания молока осуществляли в течение 4 часов до достижения титруемой кислотности 70 °Т. Основные параметры процесса заквашивания и сквашивания соответствовали рекомендациям производителя заквасок. Фруктовый наполнитель, клубника использован нами для корректировки органолептических показателей. Количество вносимого наполнителя составило 5%. Технология производства данного продукта, представлена на рисунке 14.

Результаты исследований показателей качества и показателей безопасности йогурта приведены в таблице 11.

Выработанные образцы кисломолочного продукта (йогурта) из молока коз контрольной и опытных групп по физико-химическим и микробиологическим показателям соответствовали требованиям Технического регламента 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции»; по показателям безопасности (токсичные элементы и пестициды) – требованиям Технического регламента 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

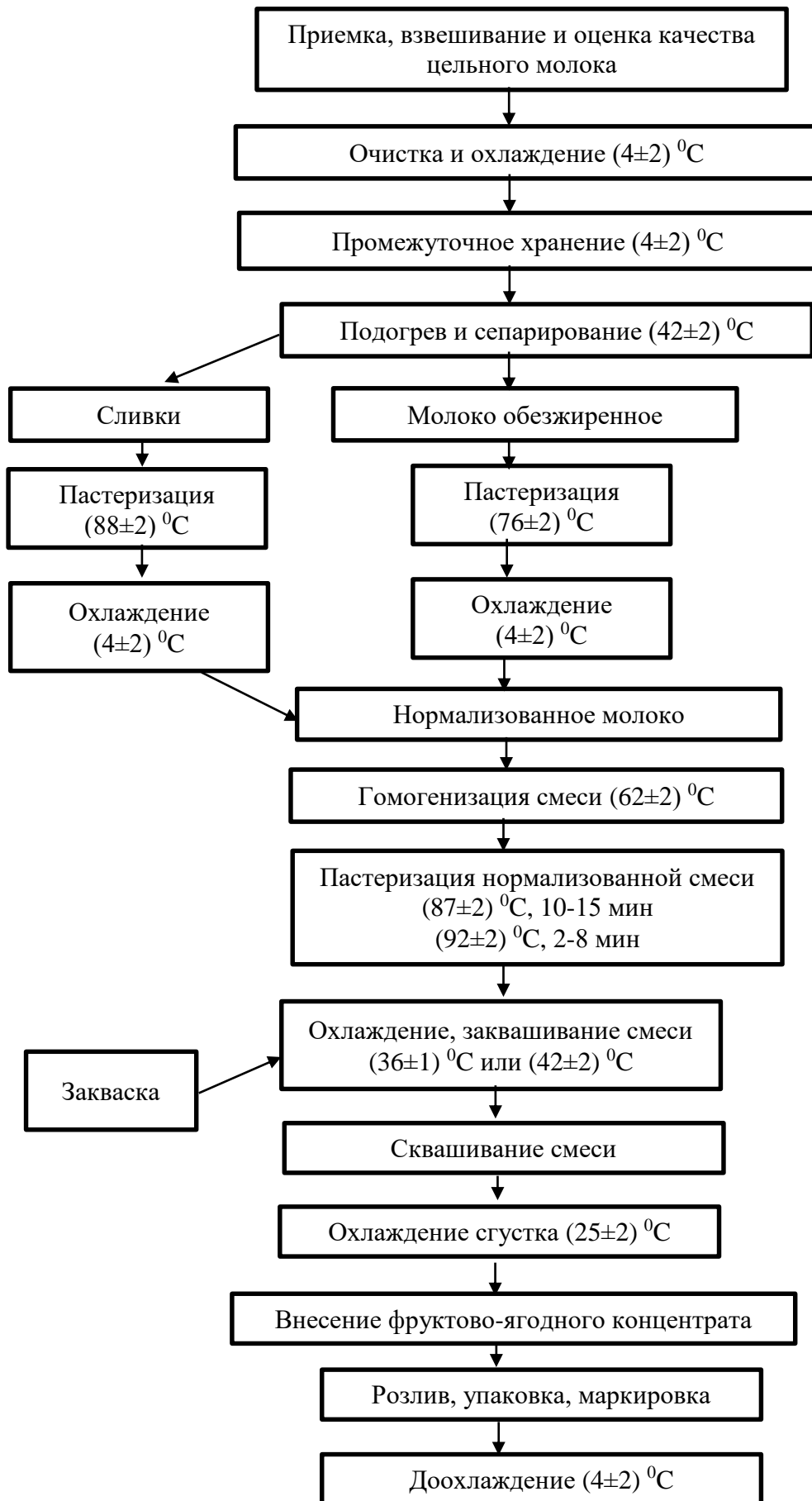


Рисунок 14 – Технологическая схема производства питьевого йогурта

Таблица 11 – Органолептические, физико-химические, микробиологические показатели и показатели безопасности йогурта

Наименование показателя	Образцы йогурта		
	I контрольный	II опытный	III опытный
Органолептические показатели			
Внешний вид и консистенция	Однородная в меру вязкая жидкость, с включениями наполнителя		
Вкус и запах	Кисломолочный в меру сладкий. С привкусом и запахом клубники		
Цвет	Розовый, равномерный по всей массе		
Физико-химические показатели			
Массовая доля жира, %	3,5±0,028	3,5±0,030	3,5±0,034
Массовая доля белка, %	3,5±0,030	3,6±0,038	3,7±0,040***
Массовая доля сахарозы, %	2,5±0,022		
Титруемая кислотность, °Т	80,5±1,05	75,0±1,16**	80,0±1,15
Микробиологические показатели			
Бактерии группы кишечных палочек в 0,01г продукта	отсутствуют	отсутствуют	отсутствуют
Количество молочнокислых микроорганизмов (термофильные стрептококки и болгарская палочка) в 1,0 см ³ продукта на конец срока годности продукта, КОЕ	1x10 ⁸	1x10 ⁸	1x10 ⁸
Патогенные микроорганизмы, в том числе Salmonella в 25 г	отсутствуют	отсутствуют	отсутствуют
S.aureus в 1 г продукта	отсутствуют	отсутствуют	отсутствуют
Токсичные элементы, мг/кг не более			
Свинец	0,02		
Мышьяк	0,05		
Кадмий	0,02		
Ртуть	0,005		
Пестициды, мг/кг не более			
Гексахлорциклогексан (альфа-, бета-, гамма-изомеры)	0,02		
ДДТ и его метаболиты	0,01		

Содержание основных нутриентов в опытных образцах продукта (I и II опытные группы) в частности, белка, превышает данный показатель в контрольной группе на 2,8% и 5,7% ($P > 0,95$), что обусловлено различием состава используемого сырья. Разница значений по данному показателю между опытными группами составила 2,7%.

Выход готового продукта, выработанного из молока опытных групп животных, составил на 2,62% (II группа) и 2,87% (III группа) больше, чем в контрольной.

По результатам исследований разработана нормативная документация «Йогурт питьевой для питания детей дошкольного и школьного возраста – ТУ 10.86.10.142-264-10514645-2022» (Приложение В).

3.8.3 Выработка мягкого сыра

Мягкие сыры занимают значительную долю в рационе питания детей различных возрастных групп. Это вполне обосновано, так как сыры относятся к легкоусвояемым продуктам, имеющим высокие показатели пищевой и биологической ценности. Сыр относится к продуктам, входящим в обязательном порядке в пищевой рацион ребенка. В состав сыра входят необходимые ребенку белки, жиры, углеводы и их производные, а также минеральные соли, микроэлементы, витамины и другие вещества. Белковый компонент сыра включает в себя комплекс легкоусвояемых аминокислот, в том числе незаменимые, не синтезируемые в организме человека. Молочный жир находится в эмульгированном состоянии, что определяет его высокую усвояемость. Сыр является источником легкоусвояемого кальция и фосфора [19, 83, 88]. Учитывая гипоаллергенные свойства козьего молока, производство сыров на его основе, позволяет обеспечить детей, страдающих непереносимостью коровьего молока диетическим, лечебно-профилактическим пищевым продуктом.

В Научно-исследовательском институте детского питания – филиале ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» осуществлена технологическая апробация

мягкого сыра, вырабатываемого с использованием в качестве сырья молока коз, в рационе кормления которых были использованы лактулозосодержащие добавки «Лактувет-1» и «Кумелакт-1» (Приложение 3).

При выработке мягкого сыра использовали следующие технологические операции: оценка качества молока-сырья, очистка, созревание, температурная обработка, охлаждение до температуры свертывания, свертывание, обработка сгустка и сырного зерна, отделение сыворотки, посолка, формование, самопрессование сыра, упаковка, хранение. Технология производства данного продукта, представлена на рисунке 15.

Козье молоко-сырье после оценки качественных показателей и очистки на фильтре выдерживали для созревания при температуре 10-12°C до достижения кислотности 20°Т. Во время созревания происходит изменение состава и свойств молока, которые в последующем оказывают положительное влияние на процесс свертывания молока, активацию микроорганизмов используемой закваски, что позволяет проводить обработку сгустка в оптимальных условиях. Активное кислотообразование способствует максимальному отделению сыворотки, что положительно влияет на формирование сгустка необходимой прочности, сырного зерна и общую продолжительность производства продукта.

Пастеризацию молока проводили при температуре 78°C с выдержкой 20с с дальнейшим охлаждением до температуры свертывания, которая составила 34°C. Для сквашивания молока и коагуляции белков использовали бактериальную закваску (DVS), в состав которой входят следующие виды микроорганизмов: лактококки *Lactococcus lactis subspecies lactis*, *Lactococcus lactis subspecies cremoris*, *Lactococcus lactis subspecies lactis biovar diacetylactis*, хлорид кальция (водный раствор 40% концентрации) и молокосвертывающий ферментный препарат «СНУ-МАХ». Готовую полученную смесь перемешивали в течение 15 мин. Процесс свертывания молока проводили в течение 65 мин при температуре 32°C. После получения плотного сгустка, его разрезали на кубики, размером 2 см, и проводили вымешивание. В полученное зерно вносили хлорид натрия (из расчета 400г на 100кг молока) и продолжали процесс вымешивания. Образовавшуюся при

этом сыворотку удаляли. Для проведения самопрессования полученное сырное зерно перекладывали в специально подготовленные формы и оставляли на 8 часов при температуре 18°C.

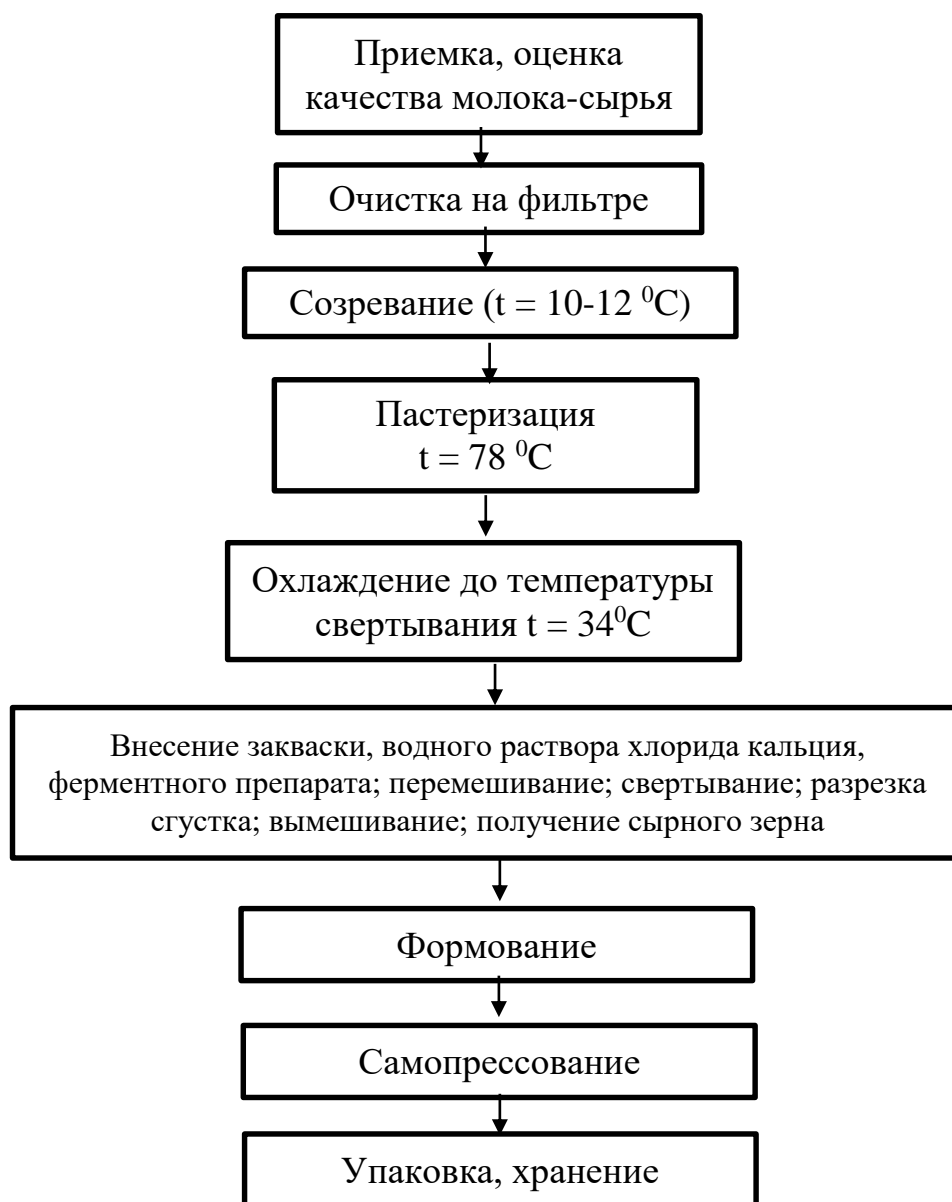


Рисунок 15 – Технологическая схема производства мягкого сыра из козьего молока

Выработанный продукт исследовали по показателям качества и безопасности. Результаты исследований приведены в таблице 12.

Мягкий сыр, выработанный из контрольного и опытных вариантов образцов козьего молока, по физико-химическим и микробиологическим показателям

соответствовал требованиям Технического регламента 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции» (приложение 13); по показателям безопасности – требованиям Технического регламента 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» (приложение 3).

Таблица 12 – Органолептические, физико-химические, микробиологические показатели и показатели безопасности мягкого сыра

Наименование показателя	Образцы мягкого сыра		
	I контрольный	II опытный	III опытный
Органолептические показатели			
Внешний вид и консистенция	Нежная, однородная, в меру плотная		
Вкус и запах	Чистый, слегка кисловатый с привкусом и запахом козьего молока		
Цвет	Кремовая		
Физико-химические показатели			
Массовая доля жира (в пересчете на сухое вещество), %	40,1±0,58	43,2±0,46***	43,7±0,41***
Массовая доля белка, %	17,3±0,22	18,6±0,31**	19,2±0,28**
Массовая доля влаги, %	56,0±0,66	54,3±0,72	53,4±0,61**
Титруемая кислотность, °Т	143,0±1,29	140,0±1,16	152,0±1,09***
Микробиологические показатели			
Бактерии группы кишечных палочек в 0,001 г продукта	отсутствуют	отсутствуют	отсутствуют
Патогенные микроорганизмы, в том числе Salmonella в 25 г	отсутствуют	отсутствуют	отсутствуют
S.aureus в 0,001 г продукта	отсутствуют	отсутствуют	отсутствуют
Токсичные элементы, мг/кг не более			
Свинец	0,2		
Мышьяк	0,15		
Кадмий	0,1		
Ртуть	0,03		
Пестициды, мг/кг не более			
Гексахлорциклогексан (альфа-, бета-, гамма-изомеры)	0,6		
ДДТ и его метаболиты	0,2		

Показатели готового продукта опытных образцов мягкого сыра были выше контрольного. Так по содержанию жира опытные образцы превосходили контрольный в среднем на 8,3% ($P>0,99$), белка – на 9,2% ($P>0,99$). По выходу готового продукта разница составила 1,12% с преимуществом опытных образцов.

Высокие показатели пищевой ценности выработанных образцов кисломолочных продуктов для детского питания: творога, йогурта, мягкого сыра свидетельствуют о целесообразности использования в рационах кормления коз зааненской породы лактулозосодержащих кормовых добавок «Лактувет-1» и «Кумелакт-1». Показатели пищевой ценности готовых продуктов, полученных из молока опытных групп животных, выше аналогичных в контрольных группах.

По результатам исследований разработана нормативная документация «Сыр мягкий для питания детей дошкольного и школьного возраста» - ТУ 10.86.10.149-265-10514645-2022 (Приложение Г).

3.8.4 Выработка продуктов для питания беременных женщин и кормящих матерей

Продукты для питания беременных женщин и кормящих матерей относятся к группе специализированного питания, к которым предъявляются повышенные требования качества и безопасности. Козье молоко, обладающее высокими показателями пищевой и биологической ценности и низкой аллергенностью, в последние годы успешно применяется не только в детском питании, но и в питании других категорий населения. Наиболее рациональным может служить применение данного молока для производства продуктов питания беременных и кормящих женщин в качестве источника высококачественного сырья.

При разработке состава и технологии пастеризованных продуктов руководствовались требованиями технических регламентов ТР ТС 033/2013 «О безопасности молоко и молочной продукции» и ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

Опытные выработки проводили в условиях экспериментального производства Научно-исследовательского института детского питания – филиале ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» (Приложение И).

Схема технологического процесса предусматривала следующие технологические операции: приемка молока-сырья, механическая очистка и охлаждение молока; сепарирование; подготовка вспомогательных компонентов; приготовление многокомпонентной смеси; подогрев и деаэрация; гомогенизация и пастеризация многокомпонентной смеси; охлаждение. В состав продукта входят: козье молоко, пребиотик - лактулоза, кукурузное масло, концентрат длинноцепочечных полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК), минеральные вещества и витамины. Технология производства данного продукта представлена на рисунке 16.

Исходное сырье подвергали очистке на сепараторе-очистителе, подогревали до 45 °С и проводили сепарирование до массовой доли жира (3,5%). Сухие компоненты просеивали, взвешивали и вносили непосредственно в нормализованное молоко.

Для оптимизации жирнокислотного состава продукта использовали кукурузное масло и концентрат ПНЖК. Соотношение молочного и растительного жира составляло 75:25. В качестве витаминов и минеральных веществ применяли премиксы.

Приготовление нормализованной смеси осуществляли путем смешивания нормализованного молока, кукурузного масла, концентрата ПНЖК, сухой лактулозы, витаминного и минерального премикса. Полученную смесь перемешивали в течение 30 мин, подогревали до 60°С и направляли на деаэрацию и гомогенизацию. Многокомпонентную смесь пастеризовали при температуре 80°С с выдержкой 20 с с последующим охлаждением до температуры 10°С.

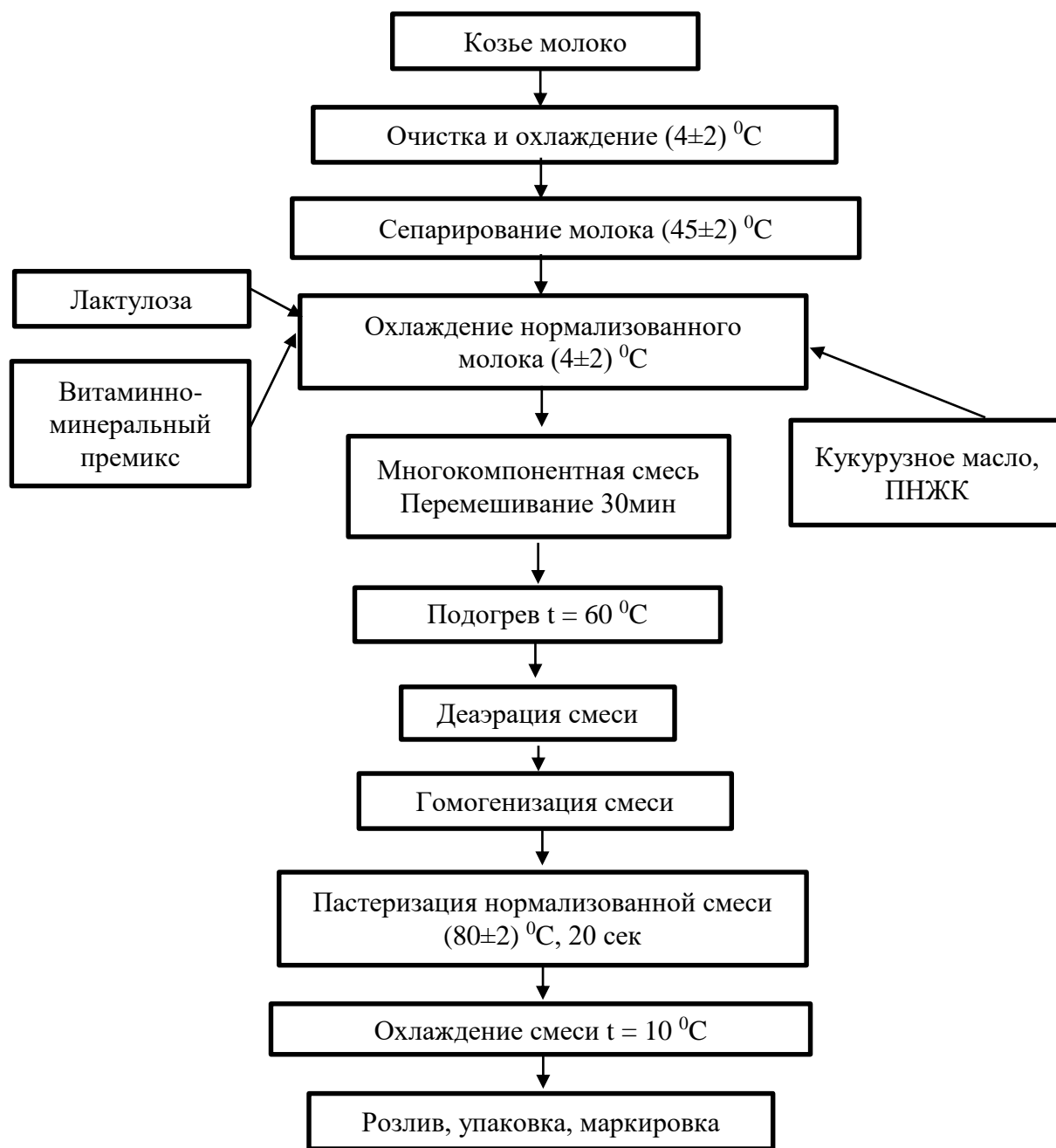


Рисунок 16 – Технологическая схема производства продукта молочного пастеризованного для питания беременных и кормящих женщин

В готовом продукте определяли показатели качества и безопасности. Результаты исследований приведены в таблице 13.

Таблица 13 – Органолептические, физико-химические, микробиологические показатели и показатели безопасности готового продукта

Наименование показателя	Образцы продукта		
	I контрольный	II опытный	III опытный
Органолептические показатели			
Внешний вид и консистенция	Однородная непрозрачная жидкость. Без хлопьев белка и взбившихся комочков жира		
Вкус и запах	Чистый, в меру сладкий, с привкусом и запахом кипяченого козьего молока и добавленных компонентов		
Цвет	Белый с кремовым оттенком, равномерный по всей массе		
Физико-химические показатели			
Массовая доля жира, %	3,0±0,020	3,0±0,018	3,0±0,020
Массовая доля белка, %	3,2±0,03	3,4±0,02***	3,4±0,03***
Массовая доля золы, %	1,0±0,010	1,1±0,011***	1,1±0,012***
Массовая доля витаминов, мг/%			
Ретинола (А)	1,0	1,0	1,0
Кальциферола (Д)	0,0125	0,0120	0,0125
Токоферола (Е)	2,5	2,5	2,5
Аскорбиновой кислоты (С)	12,5	12,5	12,5
Витамина К	0,01	0,01	0,01
Ниацина (РР)	0,1	0,17	0,17
Тиамин (В ₁)	0,1	0,11	0,11
Пантотеновой кислоты (В ₃)	1,0	1,1	1,1
Пиридоксина (В ₆)	1,2	1,2	1,2
Фолиевой кислоты (В _с)	0,14	0,14	0,14
Цианкобаламина (В ₁₂)	0,00055	0,00056	0,00056
Массовая доля минеральных веществ, мг/%			
Кальция	131,0	145,0	138,0
Железа	4,2	4,2	4,2
Цинка	2,5	2,5	2,5
Меди	0,8	0,8	0,8
Марганца	0,2	0,02	0,02
Йода	0,011	0,011	0,011

Наименование показателя	Образцы продукта		
	I контрольный	II опытный	III опытный
Микробиологические показатели			
Количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов, КОЕ/г	$2,5 \times 10^4$	$2,0 \times 10^4$	$2,0 \times 10^4$
Бактерии группы кишечных палочек (колиформы) в 3 г продукта	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено
<i>S.aureus</i> в 10 г продукта	Отсутствуют	Отсутствуют	Отсутствуют
Токсичные элементы, мг/кг не более			
Свинец	0,05		
Мышьяк	0,05		
Кадмий	0,02		
Ртуть	0,005		
Микотоксины			
Афлатоксин М1	Не допускается (<0,00002 мг/кг)		
Пестициды, мг/кг не более			
Гексахлорциклогексан (альфа-, бета-, гамма-изомеры)	0,02		
ДДТ и его метаболиты	0,01		
Диоксины	Не допускаются		

Полученные результаты позволяют сделать вывод о соответствии показателей качества и безопасности готового продукта требованиям, предъявляемым к данной категории продуктов. По показателю массовой доли белка опытные образцы продуктов превосходят контрольный на 6,25% ($P > 0,99$). Содержание кальция во втором опытном образце выше, чем в контрольном на 10,7% ($P > 0,99$), что объясняется наличием данного микроэлемента в кормовой добавке «Лактувет-1», используемой в рационе животных II опытной группы.

Выход продуктов, выработанных из молока коз опытных групп животных, был выше, чем в контрольной на 1,69% – во II опытной группе и на 1,97% – в III опытной группе, что, несомненно, связано с качеством используемого сырья. Молочные продукты для питания беременных и кормящих женщин характеризовались высокими показателями пищевой ценности, что, очевидно,

связано с применением в рационах кормления лактулозосодержащих добавок «Лактувет-1» и «Кумелакт-1».

По результатам исследований разработана нормативная документация на «Продукты пастеризованные для питания беременных и кормящих женщин – ТУ 10.86.10.930-263-10514645-2022» (Приложение Д).

Выработанные образцы продуктов были исследованы на биологическую ценность. Для исследований были подобраны крысята-отъемыши весом 50-55 г в количестве 30 шт. с разбивкой по 10 единиц в составе 3 групп. Животным I группы предлагали продукт, получаемый от коз контрольной группы, животным II группы – корм, состоящий из продукта от коз, получавших кормовую добавку «Лактувет-1», животным III группы – корм, состоящий из продукта от коз, получавших кормовую добавку «Кумелакт-1». Время проведения исследований составило 30 дней.

Животные получали только исследуемые образцы. Через каждые 7 дней животные взвешивались. Во время проведения опыта существенных отличий между лабораторными животными не наблюдалось. Шерстный покров отличался гладкостью и равномерностью. Кожных раздражений не выявлено. Гибели животных не отмечалось. Росто-весовые показатели животных приведены в таблице 14.

Таблица 14 – Росто-весовые показатели

Группы животных	Прибавка массы тела, г	Прибавка массы белка, г	Коэффициент эффективности белка КЭБ
II группа	60,9±0,48	22,9±0,17	2,66±0,016***
III группа	62,9±0,31	23,3±0,21	2,69±0,019***
I группа (контрольная)	56,5±0,42	22,6±0,23	2,5±0,021

Животные III группы, получавшие продукт, выработанный из сырья при использовании кормовой добавки «Кумелакт-1», прибавили в весе на 6,4 г больше, чем животные контрольной группы. Расчет КЭБ показал ту же закономерность, полученную на стадии прибавки массы тела. В III опытной группе КЭБ был на 7,6% ($P \geq 0,999$) выше, чем у животных контрольной группы.

3.8.5 Оценка алиментарной адекватности разработанных продуктов

Процесс создания новых продуктов питания, и в особенности детского, с использованием наиболее перспективного и развивающегося в настоящее время направления – компьютерного проектирования, охватывает большое разнообразие аспектов, связанных с методологическим, критериальным, математическим, информационным, методическим обеспечением и его практическим применением.

Основной задачей компьютерного проектирования пищевых продуктов, направленной на подбор актуальных сырьевых компонентов и установление их соотношений в рецептурах поликомпонентных продуктов, является достижение высокого уровня показателей биологической ценности, метаболической, нутриентной и пищевой адекватности.

Понятие «алиментарная адекватность» является одной из составляющих пищевой ценности. Основной характеристикой алиментарной адекватности является способность организма обеспечивать его материальный и энергетический баланс, сопоставимый с физиологическими потребностями различных групп населения, имеющих единообразие по таким признакам, как: возраст, профессию, региональную принадлежность и др. Повышение алиментарной адекватности специализированных продуктов основывается на следующих принципах:

- использование компьютерного проектирования перспективных пищевых продуктов питания, основанного на обосновании ингредиентного состава сырья и компонентов, моделировании их оптимальных соотношений с учетом соответствия макро- и микронутриентного состава продуктов физиологическим нормам потребления;

- повышение пищевой и биологической ценности проектируемых продуктов за счет внедрения экспериментально обоснованных технологических приемов;

- включение в состав и рецептуры разрабатываемых продуктов пищевых и биологически активных добавок, потенциально повышающих показатели пищевой и биологической ценности.

Практическая реализация данных направлений возможна при использовании так называемых критериев алиментарной адекватности. К их числу можно отнести:

- показатели утилитарности и рациональности аминокислотного состава белкового компонента;

- коэффициент сопоставимой избыточности незаменимых аминокислот;

- показатель рациональности жирнокислотного состава.

Показатели утилитарности U и рациональности R_p белкового состава описывают сбалансированность незаменимых аминокислот относительно физиологически обоснованной нормы. Данные показатели выражаются количественно, в цифрах.

Для характеристики общего количества незаменимых аминокислот, которые не участвовали в пластическом обмене белка, количество которого эквивалентно утилизируемому количеству (100 г) белка эталона, применяется показатель «коэффициент сопоставимой избыточности незаменимых аминокислот (σ)».

Оценка жирнокислотного состава R_L продукта проводится с использованием показателя «критерий рациональности», который описывает соответствие набора и соотношения жирных кислот применительно к эталону.

Оценку алиментарной адекватности проводили на продукте, разработанном для питания беременных женщин и кормящих матерей, с учетом того что состав данного продукта был сбалансирован по жировому, витаминному и минеральному составу. Результаты исследований приведены в таблице 15.

Таблица 15 – Параметры оценки аминокислотной сбалансированности продукта для беременных и кормящих женщин

Пищевые вещества	Массовая доля	
	Белки, %	3,40
Жиры, %	3,00	
Углеводы, %	5,50	
Аминокислоты (г/100 г белка):	продукт	эталон
Изолейцин	5,90	4,0
Лейцин	10,5	7,0
Лизин	8,0	5,5
Метионин+цистин	3,4	3,5
Фенилаланин+тирозин	8,2	6,0
Треонин	4,9	4,0
Триптофан	1,4	1,0
Валин	6,5	5,0

Показатель утилитарности белка $U = 0,716$ дол. ед.; коэффициент сопоставляемой избыточности незаменимых аминокислот $\sigma = 14,31$ ед.; коэффициент аминокислотной сбалансированности $Kac = 0,749$; перевариваемость – **94,0%**.

Параметры оценки витаминной и минеральной сбалансированности продукта для беременных и кормящих женщин приведены в таблице 16.

Таблица 16 – Параметры оценки витаминной и минеральной сбалансированности продукта для беременных и кормящих женщин

Наименование макро- и микроэлементов	мг/1 г белка		Наименование витаминов	мкг/1 г белка	
	продукт	эталон		продукт	эталон
K	69,4	65,0	A	35,77	34,51
Ca	57,14	53,33	B ₁	41,07	39,70
Mg	7,14	6,66	B ₂	40,30	39,70
Na	21,42	20,7	B ₃	35,71	34,52
P	41,07	39,7	B ₆	80,4	77,72
Fe	1,43	1,38	B _c	50,0	48,33
I	0,006	0,0058	B ₁₂	0,196	0,189
Mn	0,008	0,0077	PP	625,00	604,17
Cu	0,029	0,028	E	892,90	863,14
Zn	0,893	0,863	C	4464,30	4315,49
Se	0,0036	0,0032	Д	0,446	0,431
			К	3,04	2,93

Критерий минерального соответствия $K_m = 0,935$; витаминного соответствия $K_v = 0,932$

Параметры оценки жирнокислотной сбалансированности продукта для беременных и кормящих женщин приведены в таблице 17.

Таблица 17 – Параметры оценки жирнокислотной сбалансированности продукта для беременных и кормящих женщин

Пищевые вещества	Массовая доля	
	продукт	эталон
Жирные кислоты, г/100 г липидов (липиды козьего молока + растительное масло + концентрат ПНЖК)		
Сумма насыщенных жирных кислот	50,0	35,0
Сумма мононенасыщенных жирных кислот	27,0	35,0
Сумма полиненасыщенных жирных кислот, в т.ч.	26,00	30,00
W6 линолевая кислота	23,0	26,0
W3 линоленовая кислота, ЭПК, ДГК	3,0	4,0

Коэффициент жирнокислотной сбалансированности $RL(i=1..3) = 0,767$ дол. ед.

Результаты, полученные при проведении данных исследований, подтверждают высокие качественные показатели белковой и жировой составляющей продукта, что в основном определяется качеством применяемого сырья при использовании кормовых добавок.

3.9 Расчет экономической эффективности производства козьего молока

Использование лактулозосодержащих кормовых добавок «Лактувет-1» и «Кумелакт-1» в рационе питания лактирующих козوماتок, состоящего из злаково-разнотравной травы – 4,5 кг, сочных кормов – 0,6 кг, дробленного зерна: кукурузы, ячменя, овса – 0,5 кг, поваренной соли – 15 г в сутки способствовало повышению показателей экономической эффективности производства козьего молока (таблица 18).

Таблица 18 – Показатели экономической эффективности
производства молока

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Количество полученного молока в течение главного периода опыта, кг/гол.	864,07	907,2	920,33
Затраты на производство, руб./гол.	9221,13	9345,43	9347,11
Полная себестоимость производства 1 ц молока, руб.	2942,14	2788,35	2749,53
Стоимость реализации молока, руб./гол.	14486,60	15169,20	15360,00
Прибыль от реализации, руб./гол.	5265,47	5823,77	6012,89
Уровень рентабельности производства, %	57,10	62,32	64,33

Производственные затраты в опытных и контрольной группах были различными и составили от 9221,13 (в контрольной) до 9346,11 руб. Определенное повышение производственных затрат в опытных группах связано с дополнительными расходами на приобретение кормовых добавок - «Лактувет-1» и «Кумелакт-1». Тем не менее это является экономически оправданными и объясняется более высокими объемами получаемого молока при более низкой себестоимости.

При сравнении себестоимости следует отметить, что данный показатель в опытных группах был ниже на 153,79 (5,22%) и 192,61 руб. (6,55%) по сравнению с контрольной. Учитывая, что наибольший показатель количества полученного молока отмечен во II опытной группе животных, получавших добавку «Кумелакт-1», то и себестоимость 1 ц молока в данной группе была ниже на 38,82 руб. (1,4%) в сравнении с I опытной группой.

Также следует отметить, что реализационная стоимость молока, полученного от животных опытных групп в расчете на 1 голову, выше на 682,6 руб. (4,5%) и 873,3 руб. (5,7%) по сравнению с контролем.

При расчете прибыли, полученной от одного животного, более высокие значения достигнуты в опытных группах, которые составили, соответственно,

5823,77 руб. и 6012,89 руб., что больше по отношению к показателям в контрольной на 8,59% и 14,19%.

Полученные результаты расчета показателей экономической эффективности производства козьего молока с использованием в рационах лактирующих козочек кормовых добавок «Лактувет-1» и «Кумелакт-1» свидетельствуют об обоснованном и экономически целесообразном подходе.

Наибольший экономический эффект отмечен во II опытной группе животных при использовании лактулозосодержащей добавки «Кумелакт-1».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Увеличение производства козьего молока и продуктов на его основе обосновано увеличивающейся потребностью различных категорий населения, в том числе детского, на натуральные продукты питания, составляющие основу здорового образа жизни. Высокие показатели пищевой и биологической ценности козьего молока, приближенность его белковой составляющей к женскому молоку, легкая перевариваемость в целом определяют его перспективность использования в качестве сырья для производства специализированных продуктов питания.

Использование различных кормовых добавок в кормлении лактирующих коз, способствует росту и развитию животных, повышению их продуктивности, улучшению качества молочных продуктов и повышению их выхода.

Проведенные нами исследования по изучению эффективности использования новых кормовых добавок «Лактувет-1» и «Кумелакт-1» в кормлении лактирующих коз показали, что оптимизация рационов кормления животных, содержащих лактулозосодержащие добавки, повышает их молочную продуктивность, качественные показатели молока и специализированных продуктов, вырабатываемых на его основе.

При выполнении исследований разработаны новые кормовые добавки: «Лактувет-1», на основе лактулозы, лактозы, органических кислот и минеральных веществ и «Кумелакт-1», на основе смеси пророщенных семян тыквы, лактулозы, макро- и микроэлементов; определена их оптимальная дозировка в рационах лактирующих козочек зааненской породы. Проведенные исследования и полученные результаты позволяют сделать вывод о целесообразности включения кормовых добавок «Лактувет-1» и «Кумелакт-1» в рационы питания лактирующих козочек, что позволяет улучшить зоотехнические и ветеринарные показатели животных. Наиболее оптимальной дозировкой добавки «Лактувет-1» является дозировка 0,5% от комбикорма (конц. кормов); «Кумелакт-1» - 0,6%. Увеличение

количества вносимых добавок до 0,7% («Лактувет-1») и 0,8% (Кумелакт-1») не значительно влияет на улучшение требуемых показателей, поэтому не является экономически обоснованным. Полученные результаты свидетельствуют, что при использовании кормовой добавки «Кумелакт-1» получены наилучшие показатели в сравнении с добавкой «Лактувет-1», что очевидно связано с особенностями состава исследуемой кормовой добавки.

В результате выполнения исследований научно обоснована возможность применения в рационах кормления лактирующих козوماتок лактулозосодержащих кормовых добавок «Лактувет-1» и «Кумелакт-1» и определен способ кормления животных; проведены исследования гематологических показателей и показателей клинико-физиологического состояния лактирующих коз; изучены показатели молочной продуктивности животных с учетом влияния используемых кормовых добавок; разработаны технологии и осуществлена опытно-промышленная апробация специализированных кисломолочных продуктов детского питания (творог, йогурт, мягкий сыр) и продуктов для питания беременных женщин и кормящих матерей; проведены исследования показателей качества и безопасности продуктов на основе козьего молока подопытных животных; проведен расчет показателей экономической эффективности производства молока при использовании в рационах коз кормовых добавок «Лактувет-1» и «Кумелакт-1».

При изучении молочной продуктивности животные опытных групп, получавших кормовые добавки «Лактувет-1» и «Кумелакт-1», превосходили аналогов контрольной по удою за 180 дней на 4,99% ($P>0,999$) и 6,51% ($P>0,999$); массовой доли жира – на 0,28% ($P>0,999$) и 0,30% ($P>0,999$); массовой доли белка – на 0,06% и 0,08%; молочному жиру – на 12,4% ($P>0,999$) и 14,6% ($P>0,999$); молочному белку – на 6,91% ($P>0,95$) и 9,10% ($P>0,95$); живой массе в конце опыта – на 2,27% и 3,17%.

При изучении основных показателей молока подопытных коз установлено превосходство в опытных группах по массовой доле сухих веществ на 0,61% ($P>0,99$) и 0,66% ($P>0,99$); массовой доли СОМО – на 0,34 ($P>0,99$) и 0,57% ($P>0,999$); массовой доли жира – на 0,19 ($P>0,99$) и 0,29% ($P>0,999$); массовой доли

общего белка – на 0,08 и 0,23% ($P>0,95$); казеина – на 0,06 и 0,19% ($P>0,95$); лактозы – на 0,17 ($P>0,99$) и 0,26% ($P>0,999$); минеральных веществ – на 0,07 ($P>0,999$) и 0,05% ($P>0,999$); фосфора – на 1,08 мг% ($P>0,99$) и 1,68 мг% ($P>0,99$) соответственно. Введение кормовых добавок «Лактувет-1» и «Кумелакт-1» положительно влияет на усиление обменных процессов, протекающих в организме животных, которые позволили более интенсивно вырабатывать молоко в организме коз. Изучаемые кормовые добавки оказали также положительный эффект на обмен минеральных веществ.

Клинико-физиологические показатели животных в течение всего периода исследований соответствовали установленным значениям. Исследования гематологических показателей крови подопытных животных свидетельствовали о соответствии всех исследуемых показателей норме.

По окончании опыта отмечено повышение количества эритроцитов в крови козоток I и II опытных на $0,47 \cdot 10^{12}/л$ (5,10%) и $0,75 \cdot 10^{12}/л$ (8,14%) соответственно, в сравнении с данными контрольной группы. Более высокие показатели эритроцитов у животных, получавших с рационом лактулозосодержащие добавки, свидетельствует о влиянии исследуемых добавок на улучшение процесса обмена веществ. По окончании проведения эксперимента в опытных группах животных содержание гемоглобина повысилось на 1,9 г/л (2,28%), 2,91 г/л (3,49%) что связано с активизацией окислительно-восстановительных процессов в организме животных. На фоне применения лактулозосодержащих добавок отмечено повышение уровня лейкоцитов, что свидетельствует о защитном ресурсе организма животных. Показатель белка в крови животных опытных групп превышал данный показатель в контрольной на 2,75% ($P>0,95$) и 3,24% ($P>0,99$); содержание альбуминов – на 3,21% ($P>0,95$) и 4,45% ($P>0,99$). Отражением активности протекания обменных процессов в организме лактирующих коз является показатель уровня глюкозы в крови, который в опытных группах животных был выше на 2,85% и 6,05% в сравнении с контрольной. При оценке минерального состав крови следует отметить, что содержание кальция было выше на 7,5% (I опытная группа) и 18,3% ($P>0,95$) (II

опытная группа); фосфора – на 6,81% ($P>0,95$) и 14,96% ($P>0,99$), соответственно. Повышение содержания Са в крови свидетельствует о свойствах белка альбумина связывать данный микроэлемент. Более высокое содержание в крови животных опытных групп альбумина определяет и большую возможность к связыванию кальция. Высокое содержание фосфора объясняется его наличием в используемых добавках и максимальным усвоением при улучшенном обмене веществ в организме. Показатели ферментной активности компонентов сыворотки крови: аланинаминотрансферазы, аспартатаминотрансферазы и щелочной фосфатазы в опытных группах животных находились в пределах нормированных значений. Это является следствием нормальной работы функции печени и отсутствии негативных процессов, происходящих в костной ткани животных при применении в рационе питания кормовых добавок.

При изучении аминокислотного состава молока отмечено увеличение незаменимых аминокислот в опытных образцах на 9,5% ($P>0,95$) и на 4,7% ($P>0,95$) в сравнении с контрольным. Разница значений между двумя опытными группами составила 4,62% ($P>0,95$) с преимуществом образца молока, полученного от животных, получавших добавку «Кумелакт-1».

Расчетный показатель аминокислотного индекса белкового компонента козьего молока опытных групп животных составлял 0,90 и 0,91, что выше аналогичного значения в контрольной группе. Расчет аминокислотного сора показал, что в молоке лактирующих козوماتок опытных групп животных лимитирующие аминокислоты отсутствовали.

Изучение жирнокислотного состава контрольного и опытных образцов молока показало, что содержание жирных кислот в опытных группах животных имели превосходство. Общее содержание насыщенных жирных кислот в козьем молоке контрольной группы животных составляет 62,47%, в первой опытной группе – 62,52%, во второй – 62,56%; полиненасыщенных: 5,25%, 5,77% и 6,35% соответственно. Разница с контролем по данному показателю составила 1,1% и 0,5%.

При выработке специализированных продуктов (творог, йогурт, мягкий сыр) установлено соответствие показателей качества и безопасности готовых продуктов требованиям технических регламентов ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочных продуктов» и ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции». При расчете выхода готового продукта отмечено, что количество творога, выработанного из молока опытных групп животных, составило на 3,57% и 3,91%; йогурта – на 2,62% и 2,87%; мягкого сыра – на 1,08% и 1,16%; продукта для питания беременных женщин и кормящих матерей – на 1,69% и 1,97% больше, чем в контрольной. Получение специализированных продуктов, обладающих высокими показателями пищевой ценности, связано с использованием лактулозосодержащих кормовых добавок в рационах лактирующих коз зааненской породы.

Исследования биологической ценности продукта для питания беременных женщин и кормящих матерей подтвердили высокие показатели биологической ценности продукта: КЭБ в опытных группах животных был на 6,4% и 7,6% выше данного показателя в контрольной группе. Наилучшие результаты были получены при использовании продукта, выработанного на основе молока-сырья, полученного при применении кормовой добавки «Кумелакт-1».

При расчете экономической эффективности отмечено, что наибольший экономический эффект получен в опытной группе животных, получавших лактулозосодержащую добавку «Кумелакт-1». Более высокие значения показателя прибыли достигнуты в опытных группах, которые составили соответственно 5823,77 и 6012,89 руб., что больше по отношению к показателям в контрольной группе на 8,59% и 14,19%.

Полученные результаты проведенных исследований позволяют констатировать, что на повышение показателей молочной продуктивности коз зааненской породы, качества молока-сырья и молочных продуктов на его основе, увеличение выхода готовых продуктов оказывает влияние применение в рационах животных кормовых добавок, что в целом способствует получению высоких показателей экономической эффективности производства молока.

ВЫВОДЫ

1. Разработаны новые кормовые добавки: «Лактувет-1», на основе лактулозы, лактозы, органических кислот и минеральных веществ и «Кумелакт-1», на основе смеси пророщенных семян тыквы, лактулозы, макро- и микроэлементов, внедренные в условиях фермерского хозяйства ИП Алиев М.К.

2. Определена оптимальная дозировка лактулозосодержащих добавок «Лактувет-1» и «Кумелакт-1» в рационах кормления лактирующих козوماتок зааненской породы. Проведенные исследования и полученные результаты свидетельствуют о целесообразности включения кормовых добавок «Лактувет-1» и «Кумелакт-1» в рационы питания лактирующих козوماتок, что позволяет улучшить зоотехнические и ветеринарные показатели животных. Наиболее оптимальной дозировкой применяемой добавки «Лактувет-1» является дозировка 0,5% от массы концентрата, «Кумелакт-1» – 0,6% от массы концентрата. Наилучшие результаты получены при использовании кормовой добавки «Кумелакт-1» по следующим показателям: переваримость и использование питательных веществ корма, молочная продуктивность лактирующих козوماتок и показатели качества молока-сырья.

3. Изучены клинико-физиологические показатели подопытных животных, в рационе которых использовались кормовые добавки «Лактувет-1» и «Кумелакт-1». Результаты свидетельствуют об их соответствии уровню физиологических норм, подтверждают отсутствие негативного влияния на физиологические процессы в организме коз.

4. Исследования гематологических показателей крови подопытных животных свидетельствовали о соответствии всех исследуемых показателей в норме. Отмечено повышение количества эритроцитов в крови козوماتок I и II опытных на $0,47 \cdot 10^{12}/л$ (5,10%) и $0,75 \cdot 10^{12}/л$ (8,14%) соответственно, в сравнении с данными контрольной группы. Содержание гемоглобина повысилось на 1,9 г/л

(2,28%), 2,91 г/л (3,49%). Показатель белка в крови животных опытных групп превышал данный показатель в контрольной на 2,75% и 3,24%; содержание альбуминов – на 3,21% и 4,45%; содержание кальция было выше на 7,5% (I опытная группа) и 18,3% (II опытная группа); фосфора – на 6,81% и 14,96%, соответственно. Показатели ферментной активности компонентов сыворотки крови: аланинаминотрансферазы, аспартатаминотрансферазы и щелочной фосфатазы в опытных группах животных находились в пределах нормированных значений.

5. Использование в рационах кормления лактирующих козوماتок лактулозосодержащих добавок «Лактувет-1» и «Кумелакт-1» способствовало повышению молочной продуктивности животных за 180 дней на 43,13 кг, или 4,99% ($P>0,999$) и 56,26 кг, или 6,51% ($P>0,999$); массовой доли жира – на 0,28% ($P>0,999$) и 0,30% ($P>0,999$); массовой доли белка – на 0,06 и 0,08 %; молочному жиру – на 4,24 кг, или 12,4% ($P>0,999$) и 4,98 кг, или 14,6% ($P>0,999$); молочному белку – на 1,96 кг, или 6,91% ($P>0,95$) и 2,58 кг, или 9,10% ($P>0,95$); живой массе в конце опыта – на 1,27 кг, или 2,27% ($P>0,95$) и 1,77 кг, или 3,17% ($P>0,99$); коэффициенту молочности – на 0,41 кг, или 2,6% и 0,5 кг, или 3,2% соответственно.

6. Изучение пищевой ценности молока, полученного от животных в рационе кормления которых использовали кормовые добавки «Лактувет-1» и «Кумелакт-1», показало превосходство всех показателей над контрольной группой: по массовой доле сухих веществ на 0,61% ($P>0,99$) и 0,66% ($P>0,999$); массовой доли СОМО – на 0,34 ($P>0,999$) и 0,57% ($P>0,999$); массовой доли жира – на 0,19 ($P>0,99$) и 0,29% ($P>0,999$); массовой доли общего белка – на 0,08 и 0,23% ($P>0,99$); казеина – на 0,06 и 0,19% ($P>0,99$); лактозы – на 0,17 ($P>0,999$) и 0,26% ($P>0,999$); минеральных веществ – на 0,07 ($P>0,999$) и 0,05% ($P>0,999$); фосфора – на 1,08 ($P>0,999$) и 1,68% ($P>0,999$) соответственно. Стоит отметить, что введение кормовых добавок «Лактувет-1» и «Кумелакт-1» положительно влияет на усиление обменных процессов, протекающих в организме животных, которые позволили более интенсивно вырабатывать молоко в организме коз.

7. Высокие показатели пищевой и биологической ценности специализированных продуктов связаны с оптимизацией показателей молока-

сырья при применении лактулозосодержащих добавок в рационах кормления лактирующих козوماتок.

8. Применение в рационах питания лактирующих козوماتок кормовых добавок «Лактувет-1» и «Кумелакт-1» способствовало большему выходу продукции из единицы сырья: творога на 3,51% и 3,89%; йогурта – на 2,6% и 2,8%; мягкого сыра – на 1,11% и 1,13%; продукта для питания беременных женщин и кормящих матерей – на 1,69% и 1,97% в сравнении с контрольной.

9. Исследования биологической ценности продукта для питания беременных женщин и кормящих матерей подтвердили высокие показатели биологической ценности продукта: КЭБ в опытных группах животных был на 6,4% и 7,6% выше контрольного. Наилучшие результаты были получены при использовании продукта, выработанного на основе молока-сырья, полученного при применении кормовой добавки «Кумелакт-1».

10. Применение в рационах питания лактирующих козوماتок кормовых добавок «Лактувет-1» и «Кумелакт-1» способствовало снижению себестоимости производства 1 ц молока на 153,79 руб. и 192,61 руб., получению большего количества прибыли на 558,3 руб. и 747,42 руб., повышению рентабельности на 8,4% и 12,4%, что является экономически целесообразным.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

1. Использование в рационах лактирующих козوماتок лактулозосодержащих кормовых добавок «Лактувет-1» и «Кумелакт-1» с целью повышения показателей эффективности производства козьего молока и пищевой ценности специализированных продуктов, выработанных на его основе, позволит повысить молочную продуктивность животных в среднем на 5,75% и пищевую ценность молока: жира – на 0,29%, белка – на 0,07%. При этом уровень рентабельности производства молока увеличится на 10,92%.

2. Производство специализированных продуктов детского питания и продуктов для питания беременных женщин из козьего молока целесообразно осуществлять с использованием технологии, разработанной по результатам проведенных исследований.

Перспективы дальнейшей разработки темы

Проведение дальнейших исследований в рамках данного направления связано с подтвержденной эффективностью применения новых кормовых добавок в рационах кормления сельскохозяйственных животных для повышения их продуктивности и улучшения показателей качества получаемой продукции. Несомненная роль в этом принадлежит пребиотику – лактулозе, являющейся одним из основных компонентов, разработанных новых кормовых добавок.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абилов, Б.Т. Продуктивность козлят зааненской породы при использовании в рационе кормовой добавки «Organic» / Б.Т. Абилов, А.П. Марынич, З.А. Халимбеков. - Текст: непосредственный // Сельскохозяйственный журнал. – 2020. – № 4. – С. 14-19.
2. Абилов, Б.Т. Продуктивность коров при скармливании кормовых добавок с разной распадаемостью протеина в рубце / Б.Т. Абилов, А.П. Марынич. - Текст: непосредственный // Приоритетные и инновационные технологии в животноводстве – основа модернизации агропромышленного комплекса России: сб. науч. статей. – Ставрополь: АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2019. – С. 112-117.
3. Абилов, Б.Т. Эффективность использования белкового концентрата «ORGANIC» в кормлении молодняка мясных пород в период доращивания / Б.Т. Абилов, Т.Г. Бобрышева, А.И. Зарытовский, Л.А. Пашкова, В.В. Кулинцев, М.Б. Улимбашев. - Текст: непосредственный // Вестник РГАТУ. – 2018. – № 2 (38). – С. 5-9.
4. Альхамова, Г.К. Новые творожные изделия с функциональными свойствами / Г.К. Альхамова, Н.Н. Максимюк, Н.Л. Наумова, И.М. Амерханов, О.В. Зинина, Р.В. Залилов, М.Б. Ребезов. – Челябинск: ИЦ ЮУрГУ, 2011. – 94 с. - Текст: непосредственный.
5. Анисимова, Е.Ю. Теоретические и методологические основы прогнозирования технологического развития животноводства на основе совершенствования системы производства комбикормов / Е.Ю. Анисимова, О.П. Шахбазова, С.В. Подгорская, Д.А. Мосолова. - Текст: непосредственный // Научно-практический журнал «Аграрно-пищевые инновации». – 2019. – № 3(7). – С. 44-49.

6. Ардатская, М.Д. Дисбиоз (дисбактериоз) кишечника: современное состояние проблемы, комплексная диагностика и лечебная коррекция / М.Д. Ардатская, С.В. Бельмер, В.П. Добрица, С.М. Захаренко, Л.Б. Лазебник, О.Н. Минушкин, Л.С. Орешко, С.И. Ситкин, Е.И. Ткаченко, А.Н. Суворов, А.И. Хавкин, Б.А. Шендеров. - Текст: непосредственный // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. – 2015. – Выпуск 117(5). – С. 13-50.
7. Артемова, Е.И. Развитие интеграционных процессов в молочно-продуктовом подкомплексе АПК / Е.И. Артемова, Е.В. Кремьянская. - Текст: непосредственный // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2015. – № 109. – С. 512-527.
8. Афанасьев, В.А. Микробный пейзаж кишечника телят в норме и при диспепсии / В.А. Афанасьев, А.А. Эленшлегер. - Текст: непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2017. – № 5 (151). – С. 137-140.
9. Байгенов, Ф.Н. Молочная продуктивность и качество молока при включении в рацион коров витаминно-минеральных кормовых добавок / Ф.Н. Байгенов, Т.А. Иргашев, Э.С. Шамсов, В.И. Косилов, М.О. Каримова. - Текст: непосредственный // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2018. – № 1. – С. 194-197.
10. Баринаова, О.И. Проблемы в управлении затратами на производство молока / О.И. Баринаова, Т.Г. Юренева. - Текст: непосредственный // Молочнохозяйственный вестник. – 2014. – № 3 (15). – С. 69-75.
11. Бодрова, Ю. Н. Влияние производителей и некоторых паратипических факторов на молочную продуктивность: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.10 / Бодрова Юлия Николаевна. – Москва, 2011. – 19 с. - Текст: непосредственный.

12. Бозымов, К.К. Технология производства продуктов животноводства / К.К. Бозымов, Е.Г. Анасамбаев, В.И. Косилов, К.Г. Есенгалиев, А.В. Ахметалиева, А.К. Султанова. – Уральск, 2016. – Т. 2. – 530 с. - Текст: непосредственный.
13. Бондаренко, В.М. Дисбиозы и препараты с пробиотической функцией / В.М. Бондаренко. - Текст: непосредственный // Журнал микробиология. – 2004. – № 1. – С. 84-92.
14. Боровик, Т.Э. Длинноцепочечные полиненасыщенные жирные кислоты и их роль в детском питании. Обзор литературы / Т.Э. Боровик, С.Г. Грибакин, В.А. Скворцова, Н.Н. Семенова, Т.Н. Степанова, Н.Г. Звонкова. - Текст: непосредственный // Вопросы современной педиатрии. – 2012. – Т. 11. – № 4. – С. 21-28.
15. Боровик, Т.Э. Кисломолочные продукты в питании детей раннего возраста / Т.Э. Боровик, К.С. Ладодо, И.Н. Захарова, Е.А. Рославцева, В.А. Скворцова, Н.Г. Звонкова, О.Л. Лукоянова. - Текст: непосредственный // Вопросы современной педиатрии. – 2014. – № 1. – Т. 13. – С. 89-95.
16. Боровик, Т.Э. Питание и развитие мозга: роль длинноцепочечных полиненасыщенных жирных кислот / Т.Э. Боровик, С.Г. Грибакин, Н.Г. Звонкова, В.А. Скворцова, Т.Н. Степанова, С.Г. Шмакова. - Текст: непосредственный // Педиатрия. – 2012. – Том 91. – № 2. – С. 67-73.
17. Борознов, С.Л. Формирование кишечного нормобиоценоза и профилактика дисбактериозов у телят с использованием пре- и пробиотиков / С.Л. Борознов, И.М. Карпуть, А.В. Сандул. - Текст: непосредственный // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена знака почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2009. – Т. 45. – № 1. – С. 117-120.
18. Витол, В.А. Новый метод улучшения воспроизводства молочного скотоводства / В.А. Витол, М.Н. Лапина, Г.П. Ковалева. - Текст:

- непосредственный // Молочное и мясное скотоводство. – 2006. – № 7. – С. 21-22.
19. Гаврилова, Н.Б. Технология производства ферментированного продукта, рекомендованного для функционального питания / Н.Б. Гаврилова, Н.Л. Кащеева. - Текст: непосредственный // Молочная промышленность. – 2010. – № 1. – С. 67-68.
 20. Гамурзакова, Р.Ф. Эффективность использования белково-витаминно-минеральных добавок в пуховом козоводстве / Р.Ф. Гамурзакова. - Текст: непосредственный // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2013. – С. 136-138.
 21. Гиро, Т.М. Влияние кормовых добавок «Йоддар-Zn» и «ДАФС-25» на гематологические показатели и резистентность / Т.М. Гиро, О.И. Бирюков, В.Ю. Юрин. - Текст: непосредственный // Мясная индустрия. – 2013. – № 5. – С. 12-14.
 22. Глумчер, Ф.С. Возможности применения альбумина в терапии критических состояний: современное состояние проблемы / Ф.С. Глумчер. - Текст: непосредственный // Медицина неотложных состояний. – 2014. – № 2(57). – С. 65-73.
 23. Глушанова, Н.А. Биологические свойства лактобацилл / Н.А. Глушанова. - Текст: непосредственный // Бюллетень сибирской медицины. – 2003. – № 4. – С. 50-58.
 24. Глущенко, Е.Е. Экономическая эффективность препарата смектовет при лечении желудочно-кишечных болезней телят бактериальной этиологии / Е.Е. Глущенко, Ю.Г. Попов. - Текст: непосредственный // Материалы XI Сибирской ветеринарной конференции: Актуальные вопросы ветеринарной медицины. – Новосибирск, 2012. – С. 67-68.
 25. Головин, А.В. Эффективность использования рационов с различным содержанием крахмала и сахара в кормлении коров / А.В. Головин. -

- Текст: непосредственный // Вестник ВНИИМЖ. – 2019. – № 2 (34). – С. 50-54.
26. Горбатова, К.К. Биохимия молока и молочных продуктов: учеб. / К.К. Горбатова, П.И. Гунькова; под общей ред. К.К. Горбатовой. – 4-е изд., перераб. и доп. – СПб: ГИОРГ, 2010. – 336 с. - Текст: непосредственный.
27. Горбатова, К.К. Химия и физика молока: учебник для вузов / К.К. Горбатова. – СПб.: ГИОРД, 2004. – 288 с. - Текст: непосредственный.
28. Горлов, И.Ф. Гематологические показатели бычков казахской белоголовой породы при скармливании новых кормовых добавок / И.Ф. Горлов, Ю.Н. Нелепов, Е.В. Карпенко. - Текст: непосредственный // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2014. – № 4 (36). – С. 117-121.
29. Горлов, И.Ф. Основные направления в разработке инновационных технологий производства говядины / И.Ф. Горлов. - Текст: непосредственный // Мат. Межд. науч.-практ. конф. «Инновации в науке, образовании и бизнесе – основа эффективного развития АПК». Волгоград, 2011. – С. 69-74.
30. Горлов, И.Ф. Особенности биоконверсии питательных веществ кормов у подопытных бычков при использовании в их рационах минеральных подкормок / И.Ф. Горлов, М.Е. Спивак, В.Л. Королев. - Текст: непосредственный // Мат. Межд. науч.-практ. конф. – Российская Академия сельскохозяйственных наук, Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства. – 2010. – С. 27-29.
31. Горлов, И.Ф. Показатели жизнеспособности и резистентности индюшат при использовании биологических добавок / И.Ф. Горлов, В.А. Бараников, С.Н. Лысенко. - Текст: непосредственный // Мат. Межд. научн.-практ. конф. – п. Персиановский: ДГАУ, 2014. – Т. 1. – С. 79-86.

32. Горлов, И.Ф. Применение лактулозосодержащих препаратов в животноводстве и при переработке животноводческой продукции: монография / И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина. – Волгоград: ООО «СФЕРА», 2020. – 152 с. - Текст: непосредственный.
33. Горлов, И.Ф. Эффективность использования лактулозосодержащих препаратов при выращивании индюшат / И.Ф. Горлов, З.Б. Комарова, В.А. Бараников, А.Ф. Кайдалов, С.Н. Лысенко. - Текст: непосредственный // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее образование. – 2015. – №3 (39). – С. 109-114.
34. Горлов, И.Ф. Эффективность использования новых кормовых добавок при производстве говядины / И.Ф. Горлов, А.В. Ранделин, М.И. Сложенкина, С.Н. Шлыков, А.А. Кайдулина, А.В. Яковенко. - Текст: непосредственный // Вестник мясного скотоводства. – 2016. – № 1(93). – С. 80-85.
35. Горлов, И.Ф. Эффективность применения кормовой добавки «ЙОДДАР-ZN» и препарата ДАФС-25 в молочном скотоводстве / И.Ф. Горлов, А.А. Короткова, Н.И. Мосолова. - Текст: непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2013. – № 3. – С. 078-082.
36. Григорян, Л.Н. Развитие племенной базы молочного козоводства в России / Л.Н. Григорян, С.А. Хататаев. - Текст: непосредственный // Молочная промышленность. – 2015. – № 7. – С. 58-59.
37. Гринь, М.С. Использование лактулозы в составе комбикорма КР-1 / М.С. Гринь. - Текст: непосредственный // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – 2019. – № 22 (1). – С. 178-184.
38. Гринь, М.С. Использование лактулозы в составе комбикорма КР-1 / М.С. Гринь. - Текст: непосредственный // Зоотехническая наука Беларуси. – 2021. – № 1. – С 165-172.

39. Группа Компаний Step by Step [Электронный ресурс]: офиц. веб-сайт. – Режим доступа: [www. Step-by-step.ru](http://www.Step-by-step.ru). - Текст: электронный. (дата обращения: 13.10.2022).
40. Двалишвили, В.Г. Нормирование кормления коз молочных и мясных пород / В.Г. Двалишвили. - Текст: непосредственный // Вестник: естественные и сельскохозяйственные науки. – 2015. – № 2. – С. 128-136.
41. Двалишвили, В.Г. Особенности кормления молочных коз / В.Г. Двалишвили. - Текст: непосредственный // Молочная промышленность. – 2015. – № 7. – С. 60-62.
42. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации, 2020 г, Указ Президента Российской Федерации от 21 января 2020 г. № 20. [Электронный ресурс]. – Текст: электронный. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/73338425/> (дата обращения: 13.10.2022).
43. Еремина, А.И. Разработка технологии получения кормовой добавки для животных на основе мелассы пищевой лактозы / А.И. Еремина, Г.С. Анисимов, И.А. Евдокимов. - Текст: непосредственный // Инновационное развитие аграрно-пищевых технологий: материалы Международной научно-практической конференции. Под общ. ред. акад. РАН И.Ф. Горлова. – Волгоград, 2020. – С. 112-115.
44. Ефимова, Л.В. Взаимосвязь показателей качества молока и биохимического состава крови у коров красно-пестрой породы / Л.В. Ефимова, Т.В. Зазнобина, О.А. Фролова, О.В. Иванова, Е.А. Иванов. Текст: непосредственный // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2019. – № 3. – С. 48-57.
45. Захаренко, С.М. Пробиотики, пребиотики, антибиотики: друзья или враги? / С.М. Захаренко, А.Н. Суворов. - Текст: непосредственный // Гастроэнтерология. – 2010. – № 4. – С. 27-30.

46. Зиянгирова, С.В. Продуктивные и биологические качества баранчиков романовской породы при использовании кормовых добавок «Глауконит» и «Биогумитель»: автореф. дисс. ... канд. биол. наук: 06.02.10 / Зиянгирова Светлана Равилевна. – Оренбург, 2020. – 24 с. - Текст: непосредственный.
47. Зуева, Е.М. Некоторые морфологические показатели крови молочных коз разных пород / Е.М. Зуева, Н.И. Владимиров. - Текст: непосредственный // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2018. – № 2. – С. 40-41.
48. Зуйкевич, Т.А. Роль пробиотического препарата «Лактимет» в формировании микробиоценоза желудочно-кишечного тракта телят / Т.А. Зуйкевич. - Текст: непосредственный // Зоотехническая наука Беларуси. – 2009. – № 1. – С. 221-229.
49. Зухрабов, М.Г. Результаты применения пребиотиков при лечении телят, больных диспепсией / М.Г. Зухрабов, О.Ю. Иваненко, З.М. Зухрабова. - Текст: непосредственный // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2014. – № 3. – С. 169-174.
50. Иванов, Ю.А. Новые технологии в животноводстве / Ю.А. Иванов. - Текст: непосредственный // Техника и оборудование для села. – 2010. – № 1. – С. 36-39.
51. Казарян, Р.В. Новые возможности повышения продуктивности, улучшения качества и безопасности продукции животноводства / Р.В. Казарян, И.Ф. Горлов, В.В. Лисовой. - Текст: непосредственный // Мат. VI межд. науч.-практ. конф. «Инновационные пищевые технологии в области хранения и переработки сельскохозяйственного сырья: фундаментальные и прикладные аспекты», Анапа, 26-28 мая 2016. – С. 137-140.
52. Кирикович, С.А. Влияние экзогенных факторов на продуктивность, сохранность и естественную резистентность животных / С.А. Кирикович,

- Ю.К. Кирикович, А.А. Курепин. - Текст: непосредственный // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. – 2012. – Т. 2. – № 1. – С. 264-272.
53. Киселев, А. И. Антибиотики: выбор альтернативы – непростая задача / А. И. Киселев. - Текст: непосредственный // Наше сельское хозяйство. – 2010. – № 6. – С. 67-74.
54. Козинец, А.И. Использование пребиотической добавки «Вамилактолоза» в кормлении лактирующих коров / А.И. Козинец, О.Г. Голушко, Т.Г. Козинец, М.А. Надаринская. - Текст: непосредственный // Инноваций и современные технологии в сельском хозяйстве: сборник научных статей по материалам международной научно-практической Интернет-конференции, 2015. С. 145-151.
55. Комарова, З.Б. Использование лактулозосодержащих препаратов в рационах моногастричных животных: монография / З.Б. Комарова; ФГБОУ ВПО ВолГАУ. – Волгоград: ИПК «Нива», 2012. – 96 с. - Текст: непосредственный.
56. Конь, И. Я. Жиры и жирные кислоты // Детское питание / под ред. В.А. Тутельяна, И.Я. Коня. - Текст: непосредственный. –М.: МИА, 2009. – С. 71-88.
57. Крусь, Г.Н. Технология молока и молочных продуктов / Г.Н. Крусь, А.Г. Храмцов, Э.В. Волокитина, С.В. Карпычев; под ред. А.М. Шалыгиной. – М.: КолосС, 2006. – 455 с. - Текст: непосредственный.
58. Куленко, В.Г. Интенсивная технология производства кормовой добавки на основе лактулозы с высокой бифидогенной активностью / В.Г. Куленко, В.Б. Шевчук, Е.А. Фиалкова, Ю.В. Виноградова, А.А. Кузин, Т.В. Новикова, Ю.А. Воеводина. - Текст: непосредственный // Молочнохозяйственный вестник. – 2018. – № 4 (32). – С. 63-71.
59. Курдеко, А.П. Применение пребиотика «Экофилтрум» при лечении желудочно-кишечных заболеваний у телят на загрязненной территории /

- А.П. Курдеко, Л.А. Ланцова. - Текст: непосредственный // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена знак почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2011. – № 1. – С. 194-197.
60. Куринная, Е.Г. Пробиотики, пребиотики и кишечная микрофлора: современный взгляд. Ч. II / Е.Г. Куринная. - Текст: непосредственный // Современная гастроэнтерология. – 2015. – № 1 (81). – С. 96–102.
61. Ладодо, К. С. Рациональное питание детей раннего возраста. – М.: Миклош, 2008. – 281 с. - Текст: непосредственный.
62. Лазарев, В.А. Производство творога методом ультрафильтрации на керамических мембранах КУФЭ (0,01) / В.А. Лазарев, Д.О. Бобылев. - Текст: непосредственный // Технические науки – от теории к практике. – 2017. – № 1 (61). – С. 58-65.
63. Лейтес, Е.А. Анализ показателей качества молока и молочных продуктов, в том числе для детского питания / Е.А. Лейтес, Л.С. Егорова, С.В. Темерев. - Текст: непосредственный // Ползуновский вестник. – 2021. – № 1. – С. 59-65.
64. Ленкова, Т.Н. Эффективность отечественных пребиотиков / Т.Н. Ленкова, Д.И. Тищенко, Т.А. Егорова. - Текст: непосредственный // Зоотехния. – 2015. – № 5. – С. 17-19.
65. Леонидов, Д.С. Лактулоза: диапазон использования в пищевой промышленности / Д.С. Леонидов. - Текст: непосредственный // Кондитерское и хлебопекарное производство. – 2011. – № 10. – С. 33-34.
66. Лоретц, О.Г. Влияние технологии содержания и кратности доения на продуктивность коров и качество молока / О.Г. Лоретц. - Текст: непосредственный // Аграрный вестник Урала. – 2013. – № 8 (114). – С. 72-74.

67. Лысов, В.Ф. Основы физиологии и этологии животных: учебное пособие / В.Ф. Лысов, В.И. Максимов. – М.: Колос, 2004. – 248 с. - Текст: непосредственный.
68. Мадышев, И.Ш. Эффективность кормовых добавок в животноводстве / И.Ш. Мадышев, Р.Н. Файзрахманов, И.Н. Камалдинов. - Текст: непосредственный // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2017. – Т. 232. – № 4. – С. 105-108.
69. Макарова, Е.Ю. Показатели крови коз, разводимых в разных районах республики Тыва / Е.Ю. Макарова, Р.Б. Чысыма, Ч.С. Самбу-Хоо. - Текст: непосредственный // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2018. – № 4. – С. 49-51.
70. Малков, А.А. Применение синтетического дисахарида для профилактики и лечения дисбактериоза поросят в послеотъемный период / А.А. Малков, А.А. Белко, А.В. Кахнович, В.В. Великанов. - Текст: непосредственный // Ученые записки УО ВГАВМ. – 2010. – Т. 46. – Вып. 1. – Ч. 1. – С. 243-246.
71. Маркетинговые исследования и отчеты Tebiz Group [Электронный ресурс]: офиц. веб-сайт. – Режим доступа: www.TEBIZ_GROUP.ru. - Текст: электронный (дата обращения: 13.10.2022).
72. Марынич, А.П. Продуктивность дойных коров при включении в рационы углеводно-протеиновых кормовых добавок / А.П. Марынич, Б.Т. Абилов, В.В. Семенов, Н.М.О. Джафаров, А.В. Болдарева, К.А. Стребкова. - Текст: непосредственный // Сельскохозяйственный журнал. – 2022. – № 1(15). – С. 58-68.
73. Медико-биологические требования и санитарные нормы качества продовольственного сырья и пищевых продуктов № 5061-89. Текст: непосредственный.
74. Меркушева, И.Н. Пищевая и биологическая ценность козьего молока / И.Н. Меркушева, С.П. Петриченко, М.А. Кожухова. - Текст:

- непосредственный // Известия ВУЗов. Пищевая технология. – 2005. – № 2-3. – С. 44-45.
75. Морозов В.С. Федеральная научно-технологическая программа развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы. - Текст: непосредственный // Мат. докл. Междунар. конгресса по кормам: XXIV Междунар. специализир. торгово-промышленная выставка «MVC: Зерно-Комбикорма-Ветеринария-2019». – М., ВДНХ, 29.01.2019.
76. Мурленков, Н.В. Интенсивность роста молодняка крупного рогатого скота при включении про- и пребиотических препаратов / Н.В. Мурленков. - Текст: непосредственный // Вестник КрасГАУ. – 2019. – № 2. – С. 199-205.
77. Мурленков, Н.В. Эффективность выращивания телят при использовании пробиотиков / Н.В. Мурленков, Н.В. Абрамова. - Текст: непосредственный // Материалы Междунар. науч.-практ. конф.: Современное состояние животноводства: проблемы и пути их решения. – Саратов, 2018. – С. 139-141.
78. Мурленков, Н.В. Эффективность пребиотических препаратов для телят в разные периоды выращивания / Н.В. Мурленков, А.И. Шендаков. - Текст: непосредственный // Биология в сельском хозяйстве. – 2019. – №1 (22). – С. 27-30.
79. Наумова, Т. В. Творог в питании детей раннего возраста / Т.В. Наумова. - Текст: непосредственный // Практическая медицина. – 2009. – № 7 (9). – С. 75-77.
80. Николаев, С.И. Влияние биологически активных кормовых добавок «Лактумин», «Лактофит» и «Лактофлекс» на гематологические показатели молодняка свиней / С.И. Николаев, Г.В. Волколупов, В.И. Водяников, В.В. Шкаленко. - Текст: непосредственный // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2016. – №2(42). – С. 147-152.

81. Новопашина, С.И. Молочная продуктивность коз разных генотипов / С.И. Новопашина, М.Ю. Санников, Е.И. Кизилова. - Текст: непосредственный // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2017. – Т. 1. – № 10. – С. 225-229.
82. Овчарова, А.Н. Влияние пробиотических лактобацилл на неспецифическую резистентность и физиологические показатели лабораторных животных / А.Н. Овчарова, О.В. Софронова, Л.Л. Полякова. - Текст: непосредственный // Фармакокинетика и фармакодинамика. – 2019. – № 2. – С. 28-31.
83. Остроумов, Л.А. Особенности и перспективы производства мягких сыров / Л.А. Остроумов, И.А. Смирнова, Л.М. Захарова. - Текст: непосредственный // Техника и технология пищевых производств. – 2015. – Т. 39. – № 4. – С. 80-86.
84. Петраков, Е.С. Биологические свойства лактобацилл кишечной микрофлоры и их значение в нормализации физиологических функций у сельскохозяйственных животных / Е.С. Петраков, Н.С. Петракова. - Текст: непосредственный // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2014. – № 2. – С. 5-31.
85. Подчалимов, М.И. Влияние препаратов «Экофилтрум» и «Филтрум» на зоотехнические показатели цыплят-бройлеров при различных системах содержания / М.И. Подчалимов, В.С. Буяров, И.В. Червонова, В.В. Лешин, К.С. Лактионов. - Текст: непосредственный // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 1. – С. 97-99.
86. Пономарёв, В.А. Бифидогенные концентраты с заданными функциональными свойствами / В.А. Пономарёв, А.Д. Лодыгин. - Текст: непосредственный // Молочная промышленность. – 2010. – № 1. – С. 64.

87. Пономарёв, В.А. Разработка технологии пищевого пребиотического концентрата из вторичного молочного сырья: дис. ... канд. техн. наук: 05.18.04 / Пономарёв Владислав Алексеевич. – Ставрополь, 2013. – 120 с. - Текст: непосредственный.
88. Просеков, А.Ю. Фундаментальные основы технологии продуктов питания. – Кемерово, 2020. – 652 с. - Текст: непосредственный.
89. Пушкарев, М.Г. Молочное козоводство, состояние и пути развития / М.Г. Пушкарев. - Текст: непосредственный // Материалы Всероссийской научн.-практич. конф. «Современное состояние и перспективы развития ветеринарной и зоотехнической науки». – Чебоксары, 2020. – С. 604-610.
90. Рябцева, С.А. Технология лактулозы: учебное пособие / С.А. Рябцева. – М.: ДеЛи принт, 2003. – 232 с. - Текст: непосредственный.
91. Рябцева, С.А. Физиологические эффекты, механизмы действия и применение лактулозы / С.А. Рябцева, А.Г. Храмцов, Р.О. Будкевич, Г.С. Анисимов, А.О. Чукло, М.А. Шпак. - Текст: непосредственный // Вопросы питания. – 2020. – № 2 (89). – С. 5-20.
92. Рядчиков, В.Г. Основы питания и кормления сельскохозяйственных животных: учебное пособие. – СПб.: Лань, 2015. – 652 с. - Текст: непосредственный.
93. Савинцев, Д.И. Бизнес-подход к разработке стратегии развития регионального комбикормового производства / Д.И. Савинцев. - Текст: непосредственный // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 11-2. – С. 409-412.
94. Самойлов, А.В. Особенности жирнокислотного состава козьего молока и продуктов на его основе / А.В. Самойлов, Н.М. Сураева, С.В. Копцев, В.П. Рачкова, Е.Ю. Колпаков, А.Н. Петров. - Текст: непосредственный // Вестник КрасГАУ. – 2018. – № 4. – С. 151-156.
95. Самороднова, Е.А. Творог в питании детей раннего возраста: традиции и современные возможности / Е.А. Самороднова. - Текст:

- непосредственный // Вопросы современной педиатрии. – 2014. – Т. 13. – № 4. – С. 83-87.
96. Санников, М.Ю. Современные технологии в молочном козоводстве / М.Ю. Санников, С.И. Новопашина, С.А. Хатаева, Л.Н. Григорян, Ю.А. Юлдашбаев, О.В. Ласточкина, И.И. Лукин. - Текст: непосредственный // Известия ТСХА. – 2019. – Выпуск 6. – С. 141-149.
97. Сафронова, А.И. Творог в питании детей раннего возраста / А.И. Сафронова, О.В. Георгиева, С.А. Димитриева, И.Я. Конь. - Текст: непосредственный // Вопросы детской диетологии. – 2009. – № 7 (5). – С. 71-74.
98. Сечин, В. Рациональное кормление козوماتок оренбургской пуховой породы / В. Сечин. - Текст: непосредственный // Молочное и мясное скотоводство. – 1996. – № 4. – С. 40-45.
99. Синельников, Б.М. Лактоза и ее производные / Б.М. Синельников, А.Г. Храмцов, И.А. Евдокимов, С.А. Рябцева, А.В. Серов; науч. ред. акад. РАСХН А.Г. Храмцов. – СПб.: Профессия, 2007. – 768 с. - Текст: непосредственный.
100. Ситников, Н.П. Кормопроизводство в системе АПК / Н.П. Ситников. - Текст: непосредственный // Сельскохозяйственные науки и агропромышленный комплекс на рубеже веков. – 2015. – № 10. – С. 187-190.
101. Скворцов, Е.А. Доильная робототехника и ее влияние на качество молока / Е.А. Скворцов, Е.Г. Скворцова. - Текст: непосредственный // Аграрное образование и наука. – 2016. – № 4. – С. 31-37.
102. Скиба, Е.А. Биотехнологические особенности получения йогурта из козьего молока / Е.А. Скиба, Н.А. Шавыркина, Е.А. Кукарина. - Текст: непосредственный // Ползуновский вестник. – 2017. – № 4. – С. 36-41.
103. Скоркин, В.К. Характеристика качества молока и его зависимость от различных факторов / В.К. Скоркин, Д.К. Ларкин, И.А. Тихомиров,

- В.П. Аксенова. - Текст: непосредственный // Вестник ВНИИМЖ. – 2019. – № 1 (33). – С. 14-20.
104. Сложенкина, М.И. Влияние лактулозы в составе новых кормовых добавок на характеристики мясной продуктивности и обменные процессы бройлеров / М.И. Сложенкина, И.Ф. Горлов, З.Б. Комарова, А.А. Мосолов, Н.А. Карабалина, С.С. Курмашева. - Текст: непосредственный // Аграрная Россия. – 2022. – № 4. – С. 32-36.
105. Сложенкина, М.И. Инновационные лактулозосодержащие кормовые добавки – улучшители биологических свойств мяса птицы / М.И. Сложенкина, М.В. Фролова, С.С. Курмашева, А.В. Рудковская. - Текст: непосредственный // Орошаемое земледелие. – 2020. – № 4(31). – С. 16-19.
106. Сложенкина, М. Использование пребиотиков на основе лактулозы / М. Сложенкина, А. Мосолов, М. Фролова. - Текст: непосредственный // Животноводство России. – 2022. – № 1. – С. 17-18.
107. Сложенкина, М.И. Новые направления в производстве продукции животноводства без применения антибиотиков / М.И. Сложенкина, А.А. Мосолов, М.О. Васильева, О.А. Березина, Л.Ф. Обрушникова. - Текст: непосредственный // Перспективы развития аграрно-пищевых технологий в условиях Прикаспия и сопредельных территорий: материалы конференции / Под общей редакцией И.Ф. Горлова. – Волгоград, 2021. – С. 40-45.
108. Сложенкина, М.И. Перспективные направления научных исследований в области производства и переработки животноводческой продукции / М.И. Сложенкина, И.Ф. Горлов, А. Сеидави. - Текст: непосредственный // Аграрно-пищевые инновации. – 2020. – № 3 (11). – С. 22-34.
109. Соколенко, Г.Г. Пробиотики в рациональном кормлении животных / Г.Г. Соколенко, Б.П. Лазарев, С.В. Миньченко. - Текст: непосредственный // Технологии пищевой и перерабатывающей

- промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2015. – № 1 (5). – С. 72-78.
110. Солдатова, В.В. Влияние кормовой добавки Профорт на микрофлору рубца и продуктивность дойных коз / В.В. Солдатова, Д.В. Соболев, Н.И. Новикова, Л.А. Ильина, В.А. Филиппова, Е.Е. Горбачева, А.Г. Мовсисян. - Текст: непосредственный // Молочное и мясное скотоводство. – 2018. – № 5. – С. 24-28.
111. Сысуев, З.А. Проблемы развития молочного животноводства в России и современные подходы к их решению / З.А. Сысуев, Т.Ф. Василенко, Р.В. Русаков. - Текст: непосредственный // Достижения науки и техники АПК. – 2017. – Т. 31. – № 3. – С. 20-24.
112. Таним, А.И. Йогурты и другие кисломолочные продукты / А.И. Таним, Р.К. Робинсон. – СПб: Профессия, 2003. – 664 с. - Текст: непосредственный.
113. Тихомиров, И.А. Современные методы контроля и управления технологическими процессами производства высококачественного молока / И.А. Тихомиров. - Текст: непосредственный // Вестник ВНИИМЖ. – 2018. – № 3 (31). – С. 163-168.
114. Токаев, Э.С. Повышение качества продуктов с пробиотическими культурами / Э.С. Токаев, В.И. Ганина, Н.В. Нефедова. - Текст: непосредственный // Молочная промышленность. – 2007. – № 9. – С. 65-66.
115. Тощев, В.К. Основы зоотехнии: козоводство: учебное пособие для среднего профессионального образования / В.К. Тощев, Е.В. Царегородцева. – Москва: Юрайт, 2022. – 360 с. – (Профессиональное образование). – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/497562> (дата обращения: 13.10.2022).

116. Трухачев, В.И. Продуктивность молодняка мясо-шерстных овец при включении в рационы кормовой добавки «Фелуцен» / В.И. Трухачев, А.П. Марынич, В.Р. Плахтюкова, А.М. Андрушко. - Текст: непосредственный // Инновационные технологии в сельском хозяйстве, ветеринарии и пищевой промышленности: сборник научных статей по материалам 82-й Международной научно-практической конференции. – Ставрополь, 2017. – С. 124-129.
117. Указ Президента Российской Федерации «О мерах по реализации государственной научно-технической политики в интересах развития сельского хозяйства» от 21 июля 2016 г. № 350 [Электронный ресурс]. – Текст: электронный // URL: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71350102/> (дата обращения: 13.10.2022).
118. Фатихов, А.Г. Генофонд, белковый состав и технологические свойства молока коз зааненской породы: дис. ... канд. биол. наук: 06.02.07 / Фатихов Алмаз Газинурович. – Казань, 2017. – 127 с. - Текст: непосредственный.
119. Федоренко, В.Ф. Анализ состояния и перспективы развития производства комбикормов и кормовых добавок для животноводства: науч. аналит. обзор. / В.Ф. Федоренко, Н.П. Мишуров, С.А. Давыдова, А.Р. Лозовский. - Текст: непосредственный. – М: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. – 88 с.
120. Фролова, М.А. Эффективность применения хитозана в комплексе с пробиотиками «Муцинол» и «Проваген» при откорме телят и поросят / М.А. Фролова, А.И. Албулов, О.В. Буханцев, А.В. Гринь, Ю.Д. Фролов. - Текст: непосредственный // Ветеринарная медицина. – 2012. – № 96. – С. 333-334.
121. Функ, И.А. Влияние пробиотического препарата «Плантарум» на продуктивные и некоторые биологические особенности коз молочного

- направления: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.10 / Функ Ирина Андреевна. – Барнаул, 2021. – 23 с. - Текст: непосредственный.
122. Функ, И.А. Влияние разных доз пробиотического препарата на молочную продуктивность коз в типе зааненской породы / И.А. Функ, Н.И. Владимиров. - Текст: непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2020. – № 7 (189). – С. 83-87.
123. Функ, И.А. Подбор микроорганизмов в состав пробиотика для коз / И.А. Функ, Е.Ф. Отт, Н.И. Владимиров. - Текст: непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2019. – № 3 (173). – С. 110-114.
124. Хайруллина, Г.Ф. Влияние протеиновых кормовых добавок на молочную продуктивность коз зааненской породы / Г.Ф. Хайруллина. - Текст: непосредственный // Вестник Казанского ГАУ. – 2017. – № 2 (44). – С. 48-52.
125. Хайруллина, Г.Ф. Состояние и перспективы развития молочного козоводства / Г.Ф. Хайруллина, М.К. Гайнуллина. - Текст: непосредственный // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2016. – Т. 228. – № 4. – С. 37-39.
126. Халимбеков, З.А. Влияние кормовой добавки «ЛактоМин» и «ЛактуВет» на молочную продуктивность коз / З.А. Халимбеков, Л.С. Малахова, О.Э. Грига, Н.М-О. Джафаров. - Текст: непосредственный // Сельскохозяйственный журнал. – 2022. – № 1(15). – С. 78-84.
127. Хамагаева, И.С. Исследование аминокислотного состава белкового продукта на основе козьего молока, ферментированного *Lactobacillus Helveticus* 3₅₋₁ / И.С. Хамагаева, Г.И. Хараев, О.А. Жеребятъева, А.В. Щёктова. - Текст: непосредственный // Вестник ВСГУТУ. – 2015. – № 1 (52). – С. 72-77.

128. Хорошевская, Л. БАД на основе пребиотика лактулозы / Л. Хорошевская, Т. Донцова, И. Горлов, А. Анохин. - Текст: непосредственный // Комбикорма. – 2011. – № 2. – С. 85-86.
129. Храмцов, А.Г. Белково-углеводные кормовые добавки с лактулозой в рационах лактирующих коров / А.Г. Храмцов, А.И. Еремина, С.С. Школа, Г.С. Анисимов, Б.Т. Абилов, В.В. Кулинцев, А.П. Марынич, Н.М. Джафаров, В.П. Николаенко, Н.Я. Дыкало. - Текст: непосредственный // Ветеринария. – 2021. – № 3. – С. 59-62.
130. Храмцов А.Г. Кормим без антибиотиков [Электронный ресурс]. – URL: <https://dairynews.today/news/kormim-bez-antibiotokov.html> (дата обращения: 13.10.2022).
131. Храмцов, А.Г. Лактувет – бифидогенная пищевая добавка будущего / А.Г. Храмцов, Н.Я. Дыкало, И.И. Еремина, Г.С. Анисимов, А.В. Рудковский. - Текст: непосредственный // Аграрно-пищевые инновации. – 2022. – № 1(17). – С. 17-29.
132. Храмцов, А.Г. Пребиотики как функциональные пищевые ингредиенты: терминология, критерии выбора и сравнительной оценки, классификация / А.Г. Храмцов, С.А. Рябцева, Р.О. Будкевич, В.Р. Ахмедова, А.Б. Родная, Е.В. Маругина. - Текст: непосредственный // Вопросы питания. – 2018. – Том. 87. – № 1. – С. 5-17.
133. Циммерман, Я.С. Эубиоз и дисбиоз желудочно-кишечного тракта: мифы и реалии / Я.С. Циммерман. - Текст: непосредственный // Клин. мед. – 2013. – № 1. – С. 4-11.
134. Чамурлиев, Н.Г. Клинико-морфологические показатели коз зааненской и англо-нубийской пород при их адаптации к условиям Нижнего Поволжья / Н.Г. Чамурлиев, А.С. Шперов, А.А. Зыкова, И.С. Шенгелия. - Текст: непосредственный // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2021. – № 1(61). – С. 241-251.

135. Чамурлиев, Н.Г. Нагул и откорм молодняка овец волгоградской породы при разном уровне протеина / Н.Г. Чамурлиев, А.С. Филатов, О.В. Чапуркина. - Текст: непосредственный // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – № 1(29). – С. 127-131.
136. Четвертаков, И.М. Состояние, тенденции и перспективы развития животноводства России / И.М. Четвертаков, В.П. Четвертакова. - Текст: непосредственный // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2017. – № 2 (53). – С. 158-165.
137. Шакиров, Ш.К. Нутригеномная зависимость продуктивности и качества молока коров / Ш.К. Шакиров, Е.О. Крупин. - Текст: непосредственный // Молочное и мясное скотоводство. – 2015. – № 3. – С. 2-4.
138. Шахов, А.Г. Естественная неспецифическая резистентность телят-гипотрофиков при использовании кормовой добавки Асид Лак сухой в отдельности и в сочетании с пробиотиком Пролам / А.Г. Шахов, Л.Ю. Сашнина, А.И. Клименко, Т.И. Ермакова. - Текст: непосредственный // Ветеринария Кубани. – 2018. – № 1. – С. 11-13.
139. Шахов, А. Оптимизация кишечной микрофлоры телят / А. Шахов, Л. Сашнина, Т. Ерина. - Текст: непосредственный // Животноводство России. – 2015. – № S3. – С. 62-64.
140. Шендеров Б.А. Медицинская микробная экология и функциональное питание. В 3 т. Т. 3. Пробиотики и функциональное питание. – М.: Грантъ, 2001. – 288 с. - Текст: непосредственный.
141. Эфендиев, Б.Ш. Влияние нормированного кормления молочного скота на технологические свойства молока и экономическую эффективность его переработки / Б.Ш. Эфендиев, М.Б. Улимбашев, З.А. Эфендиева. - Текст: непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2017. – № 9 (155). – С. 129-136.

142. Ait-Aissa, A. Lactulose: production and use in functional food, medical and pharmaceutical applications. Practical and critical review / A. Ait-Aissa, M. Aider // *Int. J. Food Sci. Technol.* 2014;49:1245–1253.
143. Andreeva, A. Effect of probiotic preparations on the intestinal microbiome / A. Andreeva, O.N. Nikolaeva, E.R. Ismagilova, V.R. Tuktarov, R.G. Fazlaev, A.I. Ivanov, O.M. Altynbekov, G.M. Syltangazin, I.M. Urmanov, A.Z. Khakimova // *Journal of engineering and applied sciences.* 2018;58:6467-6472.
144. Basharov, A.A. Growth performance and haematological indices in calves fed with probiotic supplement «Bacticor» / A.A. Basharov, F. S. Khaziakhmetov, A.E. Andriyanova // *Journal Of Global Pharma Technology.* 2020;1:63-70.
145. Bradford, G.E. Evaluation of production and reproduction of sheep, goat and alpaca genotypes in the Small Ruminant / G.E. Bradford, P.J. Burfening, T.C. Cartwright // *Collaborative Research Support Program Journal of animal science.* 1989;67(11):3058-67.
146. Calder P.C. Fatty acids metabolism and eicosanoid synthesis // *Clinical Nutrition.* 2001;20:4:1-5.
147. Calik, A. Effect of lactulose supplementation on growth performance, intestinal histomorphology, cecal microbial population, and short-chain fatty acid composition of broiler chickens / A. Calik, A. Ergün // *Poultry Science.* 2015;94:2173–2182.
148. Cho, J.H. Effects of lactulose supplementation on performance, blood profiles, excreta microbial shedding of *Lactobacillus* and *Escherichia coli*, relative organ weight and excreta noxious gas contents in broilers / J.H. Cho, I.H. Kim // *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr. (Berl).* 2014;98:424–430.
149. Clapés, P. Amino acid-based surfactants: Enzymatic synthesis, properties and potential applications / P. Clapés, M.R. Infante // *Biocatalysis Biotransform.* 2002;20:215-233.

150. Eidelman, A. The effect of long chain polyunsaturated fatty acids on infant development. In: *Infant Nutrition 2000* / A. Eidelman, E. Lebenthal, S. Zedek // Hebrew University Med. Center. 2002;21–30.
151. Glenn, R. Dietary modulation of the human colonic microbiota: updating the concept of prebiotics / R. Glenn , M. Hollie, Jan Van Loo, A. Robert // *Nutrition Research Reviews*. – 2004. – Vol. 17. – P. 259–275.
152. Grădinaru, A.C. Milk – a review on its synthesis, composition, and quality assurance in dairy industry / A.C. Grădinaru, S. Creangă, G. Solcan // *J. Human & Veterinary Medicine*. 2015;3:173-177.
153. Guerra-Ordaz, A.A. Effect of inclusion of lactulose and *Lactobacillus plantarum* on the intestinal environment and performance of piglets at weaning / A.A. Guerra-Ordaz, F. Molist, R.G. Hermes, A. Gómez de Segura, R. M. La Ragione, M.J. Woodward, M.A. Tchorzewska, J.W. Collins, J. F. Pérez, S.M. Martín-Orúe // *Anim. Feed Sci. Tech.* 2013;185:160–168.
154. Hayirli A. Role of lactulose as a Modifier in Rumen Fermentation / A. Hayirli // *Journal of Animal and Veterinary Advanse*. 2010;9(19):2537–2545.
155. Huyghebaert, G. Alternatives for antibiotic in poultry / G. Huyghebaert // *Proceeding of 2nd Mid-Atlantic Nutrition Conference*. Maryland. 2005;38–57.
156. Klasing, K.C. *Comparative Avian Nutrition* / K.C. Klasing // CAB International, Wallingford, UK. 2000. – 352 p.
157. Lôbo, A.M.B.O. Characterization of milk production and composition of four exotic goat breeds in Brazil *Small Ruminant Research* / A.M.B.O. Lôbo, R.N.B. Lôbo, O. Facó, V. Souza, A.A.C. Alves, A.C. Costa, M.A.M. Albuquerque // *Small Ruminant Research*. 2017;153:9-16.
158. Markowiak, P. The role of probiotics, prebiotics and synbiotics in animal nutrition / P. Markowiak, K. Slizewska // *Gut Pathogens*. 2018;10(21).
159. Mortensen, P. B. The degradation of amino acids, proteins, and blood to short-chain fatty acids in colon is prevented by lactulose / P.B. Mortensen, K. Holtug, Bonnén H. Clausen M. R. // *Gastroenterology*. 1990;98(2):353-60.

160. Nacheva, I. Kinetic and microbiological dependencies in the process of fermentation of goat milk, enriched with lactulose / I. Nacheva // *Bulgarian Journal of Agricultural Science*. 2019;25(1):187-90.
161. Radzikowski, D. Effect of probiotics, prebiotics and synbiotics on the productivity and health of dairy cows and calves / D. Radzikowski // *World Scientific News*. 2017;78:193-198.
162. Schumann C. Medical, nutritional and technological properties of lactulose / C. Schumann // *Eur. J. Nutr.* 2002;41:17–25.
163. Shao, J. Zhou. Nutritional adequacy of goat milk infant formulas for term infants: a double-blind randomized controlled trial / J. Shao, T. Sullivan, R.A. Gibson, C.G. Prosser, D.J. Lowry, M. Makrides // *British Journal of Nutrition*. 2014;111:1641-1651.
164. Shuvarikov, A.S. The quality of milk of goats of Saanen, Alpine and Nubian breeds / A.S. Shuvarikov, O.N. Pastukh, E.V. Zhukova, O.A. Zheltova // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2021;640:032031.
165. Signorini, M.L. Impact of probiotic administration on the health and fecal microbiota of young calves: A meta-analysis of randomized controlled trials of lactic acid bacteria / M.L. Signorini, L.P. Soto, M.V. Zbrun, G.J. Sequeira, M.R. Rosmini, L.S. Frizzo // *Research in Veterinary Science*. 2012;1:250-258.
166. Slow, S. Dimethylglycine supplementation does not affect plasma homocysteine concentrations in pre-dialysis chronic renal failure patients / S. Slow, D.O. McGregor, M. Lever, M.B. Lee, P.M. George, S.T. Chambers // *Clin. Biochem.* 2004;37:974-976.
167. Slozhenkina, M.I. Metrological aspects of using probiotics / M.I. Slozhenkina, I.F. Gorlov, D.V. Nikolaev, N.I. Mosolova, M.V. Frolova, O.A. Knyazhechenko // *Journal of Physics: Conference Series. II International Scientific Conference on Metrological Support of Innovative Technologies (ICMSIT II-2021)*. Krasnoyarsk. 2021;52046.

168. Tamura, Y. Lactulose and its application to the food and pharmaceutical industries / Y. Tamura, T. Mizota, S. Schimamura // *Bull. Int. Dairy Fed.* 1994;289:43–53.
169. Tanabe, K. Dietary fructooligosaccharide and glucomannan alter gut microbiota and improve bone metabolism in senescence-accelerated mouse / K. Tanabe, S. Nakamura, M. Moriyama-Hashiguchi, M. Kitajima, H. Ejima, C. Imori // *Agric Food Chem.* 2019;67(3):867-874.
170. Tousen, Y. Resistant starch attenuates bone loss in ovariectomised mice by regulating the intestinal microbiota and bone-marrow inflammation / Y. Tousen, Y. Matsumoto, Y. Nagahata, I. Kobayashi, M. Inoue, Y. Ishimi // *Nutrients.* 2019;11:297.
171. Vanhauteghem, D. Glycine and its N-methylated analogues cause pH-dependent membrane damage to enterotoxigenic *Escherichia coli* / D. Vanhauteghem, G.P.J. Janssens, A. Lauwaerts, S. Sys, F. Boyen, I.D. Kalmar, E. Meyer // *Amino Acids.* 2012;43:245-253.

УТВЕРЖДАЮ:
 Директор АО ОП «Главной
 центр по воспроизводству
 сельскохозяйственных
 животных» Волгоградской
 области, канд. с.-в. наук
 В.В. Пономарев



05 октября 2021.

АКТ

внедрения лактулозосодержащих добавок
 «Лактувет-1» и «Кумелакт-1» в козоводческих хозяйствах
 Волгоградской области

В условиях фермерского хозяйства ИП Алиев М.К. (Светловский район Волгоградской области), КФХ Мергуловой Г. Ф. и Сосовой Л.К. (Джержинский район г. Волгограда) проведены исследования по определению эффективности использования новых лактулозосодержащих добавок «Лактувет-1» и «Кумелакт-1» в рационах кормления лактирующих козочек таширской породы. Исследование по установлению оптимальной дозировки кормовой добавки проводили на 4-х группах подопытных животных (по 10 животных в каждой группе).

Проведенные исследования и полученные результаты позволяют сделать вывод, что оптимальной дозировкой применяемых добавок является дозировка 0,5% от массы комбинорма. По результатам исследований установлено повышение в среднем: переваримости протеина на 8,82%; жира - на 2,45%; более эффективное использование азота на 2,79%, кальция на 6,06% и фосфора на 5,64%. При использовании испытуемых кормовых добавок в составе основного рациона отмечено повышение среднесуточного удоя молока на 5,25%; количества молочного жира - на 0,18 кг; количества

молочного белка – на 0,17 кг. При этом отмечено некоторое повышение живой массы животных (в среднем – на 0,66 кг).

Установлено, что включение кормовых добавок в рационы питания лактирующих козочек способствовало повышению в среднем: молочной продуктивности животных за 180 дней лактации по удою на 21,43 кг, массовой доли жира – на 0,28%; массовой доли белка – на 0,07; молочного жира – на 2,08 кг; молочного белка – на 1,01; живой массе в конце опыта – на 1,52 кг.

При изучении пищевой ценности молока установлено превосходство по массовой доле сухих веществ – на 0,64%; массовой доли жира – на 0,24%; массовой доли общего белка – на 0,07%; лактозы – на 0,21%; минеральных веществ – на 0,06%; в том числе фосфора – на 1,38%.

Применение в рационах питания лактирующих козочек кормовых добавок способствовало большему выходу продукции из единицы сырья. При расчете выхода готового продукта отмечено, что количество творога, выработанного из молока опытных групп животных, составило на 2,35%; йогурта – на 3,0%; мягкого сыра – на 2,01%; продукта для питания беременных женщин и кормящих матерей – на 1,54% больше, чем в контрольной.

Применение в рационах питания лактирующих козочек кормовых добавок «Лактувет-1» и «Кумелакт-1» способствовало снижению себестоимости производства 1 ц молока на 173,20 руб., получению большего количества прибыли на 652,86 руб., повышению рентабельности на 10,4%, что является экономически целесообразным.

Ведущий научный сотрудник
ГНУ НИИММП, к.б.н.

Карпенко Е.В.

Младший научный сотрудник ГНУ НИИММП

Брекова С.А.

д.б.н. (НИИ детского питания-филиала ФГБУН
«ФИЦ питания и биотехнологии»)

Литвинова Т.А.

соискатель ГНУ НИИММП

Кудряцова О.В.

министрат Вои ГНУ

Зайгородная А.Г.



Подпись заверено

вед. спец. по кадровому делопроизводству

Березина Е.В. 108 Березина Е.В.
27.10.2022

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки
мясомолочной продукции
(ГНУ НИИММП)

ОКПД 2 10.86.10.144

Группа Н 17
(ОКС 67.100.10)

СОГЛАСОВАНО:

Директор
ООО «Научно-внедренческий
центр «Новые биотехнологии»,
доктор биологических наук



Н.И. Мосолова

«01» сентября 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ГНУ НИИММП,
доктор биологических наук,
профессор



М.И. Сложенкина

«01» сентября 2022 г.

ТВОРОГ
ДЛЯ ПИТАНИЯ ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО И ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

Технические условия
ТУ 10.86.10.144-266-10514645-2022
(Вводятся впервые)

Дата введения в действие «15» сентября 2022 г.

РАЗРАБОТАНО:

Главный научный сотрудник НИИ детского питания,
доктор биологических наук

Т.А. Антипова

Младший научный сотрудник НИИ детского
питания

О.В. Кудряшова

Научный руководитель ГНУ НИИММП,
доктор с-х. наук, профессор, академик РАН

И.Ф. Горлов

Ведущий научный сотрудник ГНУ НИИММП,
кандидат биологических наук

Е.В. Карпенко

Младший научный сотрудник ГНУ НИИММП

С.А. Брехова

г. Волгоград
2022 г.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки
мясомолочной продукции
(ГНУ НИИММП)

ОКПД 2 10.86.10.142

Группа Н 17
(ОКС 67.100.10)

СОГЛАСОВАНО:
Директор
ООО «Научно-внедренческий центр»
«Новые биотехнологии»,
доктор биологических наук


Н.И. Мосолова
«01» сентября 2022 г.



УТВЕРЖДАЮ:
Директор ГНУ НИИММП,
Доктор биологических наук,
профессор


М.И. Сложенкина
«03» октября 2022 г.



**ЙОГУРТ ПИТЬЕВОЙ
ДЛЯ ПИТАНИЯ ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО И ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА**

Технические условия
ТУ 10.86.10.142-264-10514645-2022
(Вводятся впервые)

Дата введения в действие «03» октября 2022 г.

РАЗРАБОТАНО:

Научный руководитель учреждения ГНУ НИИММП, доктор
с-х. наук, профессор, академик РАН

 И.Ф. Горлов

Младший научный сотрудник ГНУ НИИММП

 С. А. Брехова

Научный сотрудник ГНУ НИИММП

 Н.А. Ткаченкова

Главный научный сотрудник НИИ детского питания,
доктор биологических наук

 Т.А. Антипова

Младший научный сотрудник НИИ детского питания

 О. В. Кудряшова

г. Волгоград,
2022 г.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки
мясомолочной продукции
(ГНУ НИИММП)

ОКПД 2 10.86.10.149

Группа Н 17
(ОКС 67.100.30)

СОГЛАСОВАНО:

Директор
ООО «Научно-внедренческий
центр «Новые биотехнологии»,
доктор биологических наук



Н.И. Мосолова

2022 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ГНУ НИИММП,
доктор биологических наук,
профессор



М.И. Сложенкина

2022 г.

**СЫР МЯГКИЙ
ДЛЯ ПИТАНИЯ ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО И ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА**

Технические условия

ТУ 10.86.10.149-265-10514645-2022

(Вводятся впервые)

Дата введения в действие «15» сентября 2022 г.

РАЗРАБОТАНО:

Главный научный сотрудник НИИ детского
питания, доктор биологических наук

 Т. А. Антипова

Младший научный сотрудник НИИ детского
питания

 О. В. Кудряшова

Научный руководитель ГНУ НИИММП,
доктор с-х. наук, профессор, академик РАН

 И. Ф. Горлов

Ведущий научный сотрудник ГНУ НИИММП

 Е. В. Карпенко

Научный сотрудник ГНУ НИИММП

 Н. А. Ткаченкова

г. Волгоград,
2022 г.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки
мясомолочной продукции
(ГНУ НИИММП)

ОКПД 2 10.86.10.930

Группа Н 17
(ОКС 67.100.10)

СОГЛАСОВАНО:

Директор
ООО «Научно-внедренческий
центр» «Новые биотехнологии»,
доктор биологических наук



Н.И. Мосолова

2022 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ГНУ НИИММП,
доктор биологических наук,
профессор



М.И. Сложенкина

2022 г.

**ПРОДУКТЫ ПАСТЕРИЗОВАННЫЕ
ДЛЯ ПИТАНИЯ БЕРЕМЕННЫХ И КОРМЯЩИХ ЖЕНЩИН**

Технические условия

ТУ 10.86.10.930-263-10514645-2022

(Вводятся впервые)

Дата введения в действие «03» октября 2022 г.

РАЗРАБОТАНО:

Главный научный сотрудник НИИ детского питания,
доктор биологических наук

 Т.А. Антипова

Младший научный сотрудник НИИ детского питания

 О.В. Кудряшова

Научный руководитель учреждения ГНУ НИИММП,
доктор с-х. наук, профессор, академик РАН

 И.Ф. Горлов

Научный сотрудник ГНУ НИИММП

 Н.А. Ткаченкова

г. Волгоград
2022 г.

УТВЕРЖДАЮ
 Главный инженер НИИ детского
 питания-филиала ФГБУН «ФИЦ
 питания и биотехнологии»

Яковлев И.И.



«03» февраля 2022г.

АКТ

опытно-экспериментальной выработки творога для питания детей
 дошкольного и школьного возраста

В условиях экспериментального производства НИИ детского питания – филиала ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» проведены выработки йогурта для детского питания.

В качестве сырья было использовано козье молоко, полученное от животных, в рационе кормления которых применялась кормовая добавка «Кумелакт-1». Количество молока сырья составило 18,50 кг; физико-химические показатели сырья: массовая доля жира 4,6%; массовая доля белка -3,7%; титруемая кислотность – 17°Т; плотность 1030 кг/м³.

Продукт вырабатывали по следующей рецептуре:

Молоко козье – 18,50 кг

Закваска прямого внесения (СНН-19), состоящая из: *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris*, *Lactococcus lactis* subsp. *lactis*, *Leuconostoc mesenteroides* subsp. *cremoris*, *Lactococcus lactis* subsp. *Diacetylactis*, активностью 50U.

Технологический процесс производства продукта осуществляли в следующей последовательности:

- подготовка сырья (очистка); подогрев и сепарирование молока;
- нормализация молока;
- пастеризация и охлаждение нормализованной смеси;
- заквашивание и сквашивание нормализованной смеси;
- ультрафильтрация, охлаждение, упаковка.

Получаемое козье молоко подвергали механической очистке, используя лавсановый фильтр. Далее молоко подогревали до температуры 38°C и направляли на сепарирование до получения нормализованного молока с массовой долей жира 4,2% и направляли на пастеризацию при температуре 92°C с выдержкой 2 мин. Пастеризованное молоко охлаждали до температуры заквашивания 35°C вносили лиофилизированную культуру и сквашивали в течение 6 часов. Полученный сгусток охлаждали до температуры 25°C при периодическом перемешивании и направляли на ультрафильтрацию. Полученный готовый продукт доохлаждали до температуры 12°C и упаковывали в стаканчики массой 100 г. Выход готового продукта составил 5,15 кг (с учетом потерь).

При выработке продукта из сырья коз, находящегося на стандартном рационе по стандартной технологии с соблюдением всех технологических параметров и этапов, получено 4,96 кг готового продукта, что на 3,7 % больше, чем в контрольной группе.

Младший научный сотрудник
лаборатории технологии продуктов
геродиетического питания



Кудряшова О.В.

Главный научный сотрудник
отдела специализированных продуктов



Антипова Т.А.

УТВЕРЖДАЮ

Главный инженер НИИ детского
питания-филиала ФГБУН «ФИЦ
питания и биотехнологии»



Яковлев И.И.

«09» февраля 2022г

АКТ

опытно-экспериментальной выработки йогурта для питания детей
дошкольного и школьного возраста

В условиях экспериментального производства НИИ детского питания – филиала ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» проведены выработки йогурта для детского питания.

Для выработки было использовано козье молоко, полученное от животных, в рационе кормления которых применялась кормовая добавка «Кумелакт-1». Количество молока сырья составило 8,50 кг; физико-химические показатели сырья: массовая доля жира 4,7%; массовая доля белка -3,7%; титруемая кислотность – 17°Т; плотность 1030 кг/м³.

Продукт выработывали по следующей рецептуре:

Молоко козье – 8,50 кг

Наполнитель «Клубника» с массовой
долей сухих веществ 60% - 1,0 кг

сахар-песок – 0,5 кг

Закваска прямого внесения YF – L812, состоящая из: *Streptococcus thermophilus* и *Lactobacillus bulgaricus*, активностью 50U ед

Технологический процесс производства продукта осуществляли в следующей последовательности:

- подготовка сырья (очистка);
- подогрев и сепарирование молока;
- приготовление нормализованной смеси;
- гомогенизация нормализованной смеси;
- пастеризация и охлаждение нормализованной смеси;
- заквашивание и сквашивание нормализованной смеси;
- перемешивание, охлаждение сгустка и внесение наполнителя «Клубника»;
- розлив.

Полученное сырье подвергали механической очистке, используя лавсановый фильтр. После чего молоко подогрели до температуры 38°С и направляли на сепарирование до получения нормализованного молока с массовой долей жира 4,2%.

В полученное нормализованное молоко вносили сахар-песок, перемешивали, подогрели до температуры 60°C и направляли на гомогенизацию, которую осуществляли при давлении 8-12 Мпа. Дальнейшую температурную обработку (пастеризацию) проводили при температуре 85°C с выдержкой 5 мин. Далее смесь охлаждали до температуры заквашивания 40°C вносили лиофилизированную культуру, состоящую из *Streptococcus thermophilus* и *Lactobacillus bulgaricus* и сквашивали в течение 4 часов. Далее проводили охлаждение до температуры 25°C при периодическом перемешивании, вносили наполнитель «Клубника», перемешивали, доохлаждали до температуры 10°C. Розлив готового продукта осуществляли в порционную тару, массой 180 г.

Выход готового продукта составил 9,64 кг (с учетом потерь).

При выработке йогурта для детского питания из молока коз, находящихся на стандартном рационе, использовали аналогичные технологические операции, параметры обработки смеси и рецептурные составляющие готового продукта. По результатам выработки получено 9,38 кг йогурта, что на 2,7% меньше показателя экспериментальной группы.

Младший научный сотрудник
лаборатории технологии продуктов
геродиетического питания



Кудряшова О.В.

Главный научный сотрудник
отдела специализированных продуктов



Антипова Т.А.

УТВЕРЖДАЮ
 Главный инженер НИИ детского
 питания-филиала ФГБУН «ФИЦ
 питания и биотехнологии»



Яковлев И.И.

АКТ

опытно-экспериментальной выработки мягкого сыра для питания детей
 дошкольного и школьного возраста

В условиях экспериментального производства НИИ детского питания – филиала ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» проведены выработки мягкого сыра, предназначенного для питания детей дошкольного и школьного возраста.

В качестве сырья было использовано козье молоко, полученное от животных, в рационе кормления которых применялась кормовая добавка «Кумелакт-1». Количество молока сырья составило 18,50 кг; физико-химические показатели сырья: массовая доля жира 4,6%; массовая доля белка -3,7%; титруемая кислотность – 18°Т; плотность 1030 кг/м³.

Продукт выработывали по следующей рецептуре:

молоко козье – 18,50 кг

закваска прямого внесения (Chr.Hansen), активностью 50 U;

молокосвертывающий фермент «СНУ-МАХ», активностью 1000 ед;

хлорид кальция – 7,4 г;

Технологический процесс производства продукта осуществляли в следующей последовательности:

- приемка и оценка качества сырья;
- подготовка сырья (очистка, созревание);
- пастеризация и охлаждение молока;
- заквашивание молока, внесение раствора хлорида кальция, ферментного препарата, перемешивание сгустка;

- разрезка сгустка, вымешивание, самопрессование;

Козье молоко-сырье, после оценки качественных показателей и очистки на фильтре, выдерживали для созревания при температуре 10°C до достижения кислотности 21°Т. Далее проводили обработку при температуре 62°C с выдержкой 20с с и охлаждали до температуры свертывания 34°C; вносили бактериальную закваску, раствор хлорида кальция и молокосвертывающий ферментный препарат. Готовую смесь перемешивали в течение 15 мин. После свертывания молока, полученный сгусток разрезали на кубики, размером 2 см и проводили вымешивание. Вносили хлорид натрия, отделившуюся сыворотку удаляли. Полученное сырное зерно перекладывали в порционные емкости для самопрессования и оставляли на 8 часов при температуре 20°C.

При выработке мягкого сыра для детского питания из молока коз, находящихся на стандартном рационе, использовали аналогичные технологические операции, параметры обработки смеси и рецептурные составляющие. По результатам выработки получено 1,56 кг сыра, что на 1,12% меньше показателя в экспериментальной группе.

Младший научный сотрудник
лаборатории технологии продуктов
геродиетического питания

 Кудряшова О.В.

Главный научный сотрудник
отдела специализированных продуктов

 Антипова Т.А.

УТВЕРЖДАЮ

Главный инженер НИИ детского
питания-филиала ФГБУН «ФИЦ
питания и биотехнологии»



Яковлев И.И.

«11» февраля 2012 г.

АКТ

опытно-экспериментальной выработки специализированного продукта для
питания беременных женщин

В условиях экспериментального производства НИИ детского питания – филиала ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» проведены выработки специализированного продукта, предназначенного для питания беременных женщин.

В качестве сырья было использовано козье молоко, полученное от животных, в рационе кормления которых применялась кормовая добавка «Кумелакт-1». Количество молока сырья составило 9,50 кг; физико-химические показатели сырья: массовая доля жира 4,6%; массовая доля белка -3,7%; титруемая кислотность – 17°Т; плотность 1030 кг/м³.

Продукт вырабатывали по следующей рецептуре:

Молоко козье - 9,5 кг

Лактулоза (сухая) – 0,01 кг

Концентрат ω -3 жирных кислот -0,01 кг

Премикс витаминный GS-2022 – 4,5 г

Премикс минеральный OS-1028 – 0,33 г

Вода для растворения витаминного и минерального премикса – 0,4 кг

Получаемое козье молоко подвергали механической очистке, используя лавсановый фильтр. Далее молоко подогревали до температуры 38°С и направляли на сепарирование до получения нормализованного молока с

массовой долей жира 2,7% и направляли на пастеризацию при температуре 85°C с выдержкой 15 сек. Пастеризованное молоко охлаждали до температуры 18 °С вносили сухую лактулозу, растворы витаминов и минеральных солей, концентрат ω -3 жирных кислот, перемешивали 15 минут, подогрели до температуры 65°C и проводили деаэрацию при вакууме 50 Кпа, гомогенизировали при давлении 14 Мпа, далее направляли на пастеризацию при температуре 80°C с выдержкой 20 с. Полученную смесь охлаждали до 10°C и расфасовывали в потребительскую тару, массой 200 г.

Выход готового продукта составил 9,82 кг (с учетом потерь).

При выработке продукта из сырья коз, находящихся на стандартном рационе по стандартной технологии с соблюдением всех технологических параметров и этапов, получено 9,66 кг готового продукта, что на 1,84 % больше, чем в контрольной группе.

Младший научный сотрудник
лаборатории технологии продуктов
геродиетического питания



Кудряшова О.В.

Главный научный сотрудник
отдела специализированных продуктов



Антипова Т.А.





ФГБОУ ВО «РОСТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
 РОСТОВСКАЯ-НА-ДОНУ ГОРОДСКАЯ ДУМА 7-го СОЗЫВА
 ФГБНУ «ЛОВОЖСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
 ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ МЯСОМОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ»
 БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
 ТАШКЕНТСКАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ
 ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ



**I Международная научно-практическая конференция
 МОЛОДЫХ ученых и студентов**

«НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ОХРАНЫ РЕПРОДУКТИВНОГО ЗДОРОВЬЯ»,
 посвящённая пятидесятилетию кафедры акушерства и гинекологии № 2 РостГМУ

ДИПЛОМ I СТЕПЕНИ
 лучшая научно-исследовательская работа

Гиро М.В., Княжеченко О.А., Кудряшова О.В., Золотарёва А.Г.
Научный руководитель: академик РАН, д.с.х.н., проф. Горлов И.Ф.




Проректор по научной работе РостГМУ,
 д.м.н., профессор
 Заведующий кафедрой акушерства
 и гинекологии №2 д.м.н., профессор
 Депутат Ростовской-на-Дону городской Думы
 главный врач ФГБОУ ВО РостГМУ (НИИМ)
 Председатель Совета МНО РостГМУ





И.М. Котина
 Ю.А. Петров
 Ю.А. Порутчикова
 Ю.В. Селезнева



07 октября 2022г
 Ростов-на-Дону




ФГБОУ ВО «РОСТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
 РОСТОВСКАЯ-НА-ДОНУ ГОРОДСКАЯ ДУМА 7-го СОЗЫВА
 ФГБНУ «ПОВОЛЖСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
 ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ МЯСОМОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ»
 БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
 ТАШКЕНТСКАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ
 ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ



I Международная научно-практическая конференция
молодых ученых и студентов
«НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ОХРАНЫ РЕПРОДУКТИВНОГО ЗДОРОВЬЯ»,
 посвящённая пятидесятилетию кафедры акушерства и гинекологии № 2 РостГМУ

ДИПЛОМ I СТЕПЕНИ
 лучшая научно-исследовательская работа

**РАЗРАБОТКА ПОДХОДОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННОЙ
 ЖИВОТНОВОДЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ КАК ЗАЛОГ
 СОХРАНЕНИЯ РЕПРОДУКТИВНОГО ЗДОРОВЬЯ**

**Гиро М.В., Княжеченко О.А.,
 Кудряшова О.В., Золотарёва А.Г.**




Научный руководитель: академик РАН, д.с.-х.н., проф. Горлов И.Ф.



Проректор по научной работе РостГМУ,
 д.м.н., профессор *И.М. Котлева*

Заведующий кафедрой акушерства
 и гинекологии №2 д.м.н., профессор *Ю.А. Петров*

Депутат Ростовской-на-Дону городской Думы,
 главный врач ФГБОУ ВО РостГМУ (НИИАН) *Ю.А. Порутичкова*

Председатель Совета МНО РостГМУ *Ю.В. Селезнева*



07 октября 2022г

ФГБОУ ВО «РОСТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
 ФГБНУ «ПОВОЛЖСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
 ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ МЯСОМОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ»
 ФГБОУ ВО «ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
 НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК БЕЛАРУСИ
 ПО ЖИВОТНОВОДСТВУ
 ТАШКЕНТСКАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ

**IX Международная научно-практическая конференция
 НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ СОЗДАНИЯ И РЕАЛИЗАЦИИ
 СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ЗДОРОВЬЕСБЕРЕЖЕНИЯ**

ДИПЛОМ I СТЕПЕНИ
 За методологический подход к научной работе

**ЭФФЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННОГО
 ЖИВОТНОВОДЧЕСКОГО СЫРЬЯ
 ДЛЯ СОЗДАНИЯ ПРОДУКЦИИ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ**

**Кудряшова О.В., Гиро М.В., Пузанкова В.А.,
 Мирошник А.С., Брехова С.А., Тапилина А.П.**

Научные руководители: академик РАН Горлов И.Ф.;
 член-корреспондент РАН Сложенкина М.И.

Проректор по научной работе РостГМУ
 д.м.н., профессор Котиева И.М.

Заведующий кафедрой
 общей гигиены РостГМУ, д.м.н., профессор Жукова Т.В.

Председатель Совета МНО РостГМУ Селезнева Ю.В.

18 ноября 2022г
 Ростов-на-Дону







