

На правах рукописи



Ледяев Тимур Бахтиёрович

**БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ,
МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА МОЛОКА
КОЗ ЗААНЕНСКОЙ И НУБИЙСКОЙ ПОРОД
В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ**

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

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Саратов – 2023

Работа выполнена в ФГБОУ ВО «Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии им. Н.И. Вавилова» на кафедре «Технология производства и переработки продукции животноводства»

Научный руководитель: доктор биологических наук, профессор
Забелина Маргарита Васильевна

Официальные оппоненты: **Санников Михаил Юрьевич** – доктор биологических наук, доцент (ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт племенного дела», главный научный сотрудник лаборатории разведения овец и коз);

Шперов Александр Сергеевич – кандидат сельскохозяйственных наук (ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет», доцент кафедры «Частная зоотехния»).

Ведущая организация:
ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»

Защита состоится «__» _____ 2024 г. в _____ часов на заседании объединенного диссертационного совета Д 99.0.086.02 на базе ФГБНУ «Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции», ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова» по адресу: 400131, г. Волгоград, ул. Рокоссовского, 6.

С диссертацией и авторефератом можно ознакомиться в библиотеке ГНУ НИИММП и на сайтах: volniti.ucoz.ru; vak.minobrnauki.gov.ru

Автореферат разослан «__» _____ 2024 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета



Мосолов Александр Анатольевич

1 ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Многие страны мира проявляют огромный интерес к развитию молочного козоводства. Данная подотрасль животноводческого производства способна обеспечивать население планеты разнообразными ценнейшими продуктами питания. На сегодняшний день население Земли 8 млрд человек. И вследствие его интенсивного роста к середине 21 века, по данным ООН, оно составит 9,1 млрд человек, поэтому встает вопрос о необходимости решения проблемы обеспечения жителей качественной животноводческой продукцией.

Козье молоко, как и продукты его переработки, становятся незаменимыми составляющими рационов детей, больных и пожилых людей. Состав козьего молока представлен большим количеством макро- и микронутриентов. В нём содержатся незаменимые аминокислоты, полиненасыщенные жирные кислоты, минеральные вещества, витамины. Многими исследованиями доказана его уникальная биологическая ценность, так как по многим параметрам обнаружено сходство с женским молоком, из-за чего оно благотворно усваивается организмом детей (Д.Г. Протасова 2001, М.В. Забелина и др., 2009, А.О. Желтова и др., 2011, Г.М. Лесь и др., 2013, Р.А. Хаертдинов, 2016, Зуева Е.М., Владимиров Н.И., 2017, Шуварики А.С., Пастух О.Н., 2018, Засемчук И.В., Берданова М.В., 2019; Жижин Н.А., 2020, Рюмина И.И., 2021, Трухачев В.И., Селионова М.И., Айбазов А.М.М. и др., 2022, Сорвачёва Т.Н., Сафронова А.Н., 2022, Волкова Л.Ю., Никитина Е.А., Орлова С.В., 2023, Кудряшова О.В., 2023).

Козы зааненской и нубийской пород характеризуются высокой молочной продуктивностью и желательным типом телосложения. По молочному направлению продуктивности животные этих специализированных пород в скотоводстве развитых стран мира занимают ведущее место. Поэтому использование этих пород коз представляет огромный научный и практический интерес, а также поиск приоритетных направлений в повышении эффективности производства молока.

Следовательно, изучение сравнительной оценки молочной продуктивности, качества и технологических свойств молока коз зааненской и нубийской пород в зависимости от числа лактаций, а также изучение функциональных свойств продуктов его переработки в регионе Среднего Поволжья является актуальным.

Степень разработанности темы исследований. Изучению молочной продуктивности, качества и технологических свойств молока коз разных генотипов посвящены работы как отечественных, так и зарубежных авторов. Работы Park Y.W., Haelin G.F.W., (2006) и Щетинина Е.М., Ходырева З.Р., (2014), подтверждают, что генетические особенности коз влияют на количество и состав жиров, белков и лактозы в молоке. Карнаухова И.В., Ширяева О.Ю., (2016), Абенова Ж.М., Юлдашбаев Ю.А., Пахомова Е.В., (2016), показали, что генотип также может влиять на уровень соматических клеток в молоке, что является важным показателем его качества. Исследования, проведенные Фатиховой А.Г., Хаертдиновым Н.Э., (2016); Зуевой Е.М., Владимировым Н.И., (2017); Щетининой Е.М., Новопашиной С.И., Санниковым М.Ю. и др., (2017, 2018); Зайцевым С.Ю., Царьковой М.С., Милаёвой И.В., (2017); Чамурлиевым Н.Г., Шперовым А.С.,

Шенгелией И.С., Зыковой А.А., Чекуновой А.Л., (2020); Чамурлиевым Н.Г., Шперовым А.С., Шенгелией И.С., Зыковой А.А., (2021), Нуралиевым М.Т., Юлдашбаевым Ю.А., Кенжебаевой Т.Е. и др., (2022), Трухачевым В.И., Селионовой М.И., Айбазовым А.М.М. и др., (2023) и другими исследователями, могут быть использованы в качестве отправной точки для дополнительных исследований в регионе Среднего Поволжья. Эти исследования также могут быть предложены в качестве методов оценки молочной продуктивности коз разных генотипов и технологических свойств их молока, которые могут быть полезны для козоводов данного региона.

Однако, данные исследования недостаточны и требуют дополнительных исследований для полного понимания факторов, влияющих на качественный состав молока коз разных генотипов и его изменения в зависимости от молочной продуктивности и числа лактаций. Эти исследования могут быть полезными для разработки оптимальных кормовых рационов и технологий переработки молока для получения продуктов высокого качества.

Цель и задачи исследований. Целью данной работы являлось изучение молочной продуктивности коз зааненской и нубийской пород в зависимости от числа лактаций, и комплексная оценка качественного состава и технологических свойств молока, а также выработка из него функциональных продуктов.

В соответствии с целью исследования были поставлены следующие задачи:

1. Изучить динамику живой массы коз разных генотипов в зависимости от числа лактаций;
2. Выявить особенности строения вымени коз разных генотипов;
3. Исследовать морфологические и биохимические показатели крови подопытных коз;
4. Установить молочную продуктивность коз зааненской и нубийской пород в сопряжении с разным числом лактаций;
5. Оценить качественные характеристики молока коз разных генотипов при разном числе лактаций; использовать значения активности ферментов сырого молока коз для оценки его качества;
6. Разработать на основе козьего молока кисломолочный продукт (йогурт);
7. Провести оценку экономической эффективности производства молока, полученного от коз зааненской и нубийской пород в зависимости от числа лактаций, а также определить показатели экономической эффективности производства йогурта на его основе.

Научная новизна работы состоит в том, что впервые в Среднем Поволжье изучена молочная продуктивность коз зааненской и нубийской пород разных лактаций, представляющая новый аспект исследования, который дает возможность получить новые данные о способности этих пород адаптироваться к климатическим и пищевым условиям региона. Автором получены убедительные данные по изучению физико-химических параметров молока, проведены более детальные исследования его биохимического состава, включая активность ферментов сырого молока. Установлено, что по молочной продуктивности козы зааненской породы превосходили коз нубийской породы по обеим лактациям за

305 дней на 15,08 и на 3,91%. Выявлено, что в молоке коз зааненской и нубийской пород при повышении массовой доли жира с 3,65% до 3,89% и с 4,25% до 4,62% произошел рост соматических клеток на 0,95% и на 1,77%. Определено, что в молоке нубийских коз содержание насыщенных жирных кислот в первой лактации выше, чем у зааненских коз этой же лактации на 1,23%. А по третьей лактации зааненские козы превосходили нубийских на 3,55%. Доказана целесообразность производства функциональных продуктов на его основе. Проведена оценка экономической эффективности производства молока и йогурта.

Теоретическая значимость работы. Проведенные исследования дают возможность теоретически обосновать использование животных разных генотипов для получения высококачественной молочной продуктивности в зависимости от числа лактаций и таким образом внести определенный вклад в общие познания области козоводства. Кроме того, результаты диссертационной работы могут быть применены в учебном процессе для студентов, обучающихся по направлениям «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции», «Зоотехния», «Продукты питания животного происхождения» при чтении лекций и проведении практических занятий по таким дисциплинам как: «Технология хранения и переработки продукции животноводства», «Методы контроля и повышения качества молочных продуктов», «Технология производства продукции животноводства», «Скотоводство».

Практическая значимость работы. Полученные практические результаты показывают, что комплексная оценка экстерьерно-конституциональных особенностей коз зааненской и нубийской пород, производство от них молока и оценка его качества свидетельствуют об эффективности разведения и целесообразности их использования в целях увеличения производства товарного козьего молока и рентабельности его производства в целом. Молочная продуктивность коз разных генотипов показала, что зааненские козы превосходили нубийских коз по обеим лактациям в течение 305 дней на 15,08% и на 3,91%, но различия при этом не достоверны. При этом, необходимо отметить, что при перерасчете надоев молока на базисную жирность (3,5%) по третьей лактации нубийские козы значительно превзошли зааненских – их удой составил 806,85 кг, что на 99,89 кг или на 12,34% выше. При перерасчете фактической массы молока одновременно по базисной массовой доли белка (3,0%) и по базисной массовой доли жира (3,5%) козы нубийской породы превосходят зааненских по первой и третьей лактации на 62,43 кг или на 9,31% и на 171,40 кг или на 18,47% соответственно. Результаты исследований внедрены в ООО «Зооцентр Гармония» Саратовской области. Даны практические рекомендации по улучшению потребительских свойств козьего молока и молочной продуктивности коз разных лактаций и генотипов, что дополняет ранее полученные результаты исследований в этой области и, бесспорно, может служить основой для дальнейшего совершенствования обеих пород коз.

Методология и методы исследования. Для достижения поставленной цели и, следовательно, для решения задач были использованы общепринятые зоотехнические, биологические, морфологические, биохимические, биокинетические, статистические и экономические методы исследований, подробное описа-

ние которых представлено в главе «Материалы и методы исследований». Объектами исследований являлись подопытные козы зааненской и нубийской пород.

Лабораторные исследования проводили на сертифицированном современном оборудовании. Для решения поставленных задач использован комплекс высокотехнологичного оборудования научных подразделений ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова.

Обработка цифрового материала, который был получен при проведении опытов, осуществлялась на основе статистических и математических методов анализа с использованием пакета программ «Microsoft Office» и определением критерия достоверности разности по Стьюденту-Фишеру при трёх уровнях вероятности.

Положения, выносимые на защиту:

- молочная продуктивность коз зааненской и нубийской пород в зависимости от числа лактаций;
- морфологические и биохимические показатели крови подопытных коз;
- изменение состава молока коз разных генотипов в зависимости от числа лактаций и его количественно-качественных характеристик;
- разработка технологии и исследования качественных показателей производства кисломолочного продукта из козьего молока;
- экономическая эффективность производства молока и продуктов его переработки, полученных от коз зааненской и нубийской пород в зависимости от числа лактаций.

Степень достоверности и апробация работы. Достоверность результатов обусловлена достаточным объёмом экспериментального материала, полученного с использованием высокоинформативных методов исследований с подтверждением данных математической статистикой.

Основные материалы диссертационной работы представлены, обсуждены на межвузовских, международных, всероссийских, национальных, научно-практических конференциях и конкурсах: на Всероссийском конкурсе научно-инновационных работ студентов, аспирантов и молодых ученых вузов Минсельхоза, г. Казань, 26 апреля 2018 г.; на Всероссийском конкурсе научно-инновационных работ студентов, аспирантов и молодых ученых вузов Минсельхоза, г. Саратов, III тур, 25 мая 2018 г. (диплом победителя конкурса); на конференции профессорско-преподавательского состава и аспирантов по итогам научно-исследовательской, учебно-методической и воспитательной работы за 2019 год, г. Саратов, 2020 г. (Диплом II степени); на конференции по итогам научно-исследовательской и производственной работы студентов за 2020 год, (г. Саратов, 25.03.2021 г.); на конференции профессорско-преподавательского состава и аспирантов по итогам научно-исследовательской, учебно-методической и воспитательной работы за 2020 год, г. Саратов, 2021 г.; на Всероссийской (национальной) научно-практической конференции «АПК России: образование, наука, производство» (г. Пенза, 2020 г.); на Международной научно-практической конференции «Пищевые технологии будущего: инновации в производстве и переработке сельскохо-

зяйственной продукции» (г. Пенза, 2020 г.); на Национальной научно-практической конференции с международным участием «Аграрная наука и инновационное развитие животноводства – основа экологической безопасности продовольствия» (г. Саратов, 25.05.2021 г.); на конференции по итогам научной и производственной работы студентов за 2020 год, г. Саратов, 19.03.2021 г.; на Всероссийском конкурсе научных работ «Приоритеты и научное обеспечение государственной политики здорового питания в России» (г. Орел, май 2022 г.); на III Национальной научно-практической конференции «Товароведение, технология и экспертиза: инновационные решения и перспективы развития», (г. Москва, 02.06.2022 г.); на Международной научно-практической конференции «Инновационные подходы к развитию устойчивых аграрно-пищевых систем» (г. Волгоград, 10.06.2022 г.); на 24-й Всероссийской агропромышленной выставке «Золотая осень – 2022» в конкурсе «За успешное внедрение инноваций в сельское хозяйство» бронзовой медалью «За разработку инновационной технологии «Конструирование кондитерских изделий на основе природного сырья (козье молоко) для людей, страдающих целиакией»; на XI Международной научно-практической конференции «Проблемы и перспективы развития сельского хозяйства и сельских территорий» (г. Саратов, 07.12.2022 г.); на V Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием «АПК России: образование, наука, производство», (г. Саратов, 19.12.2022 г.); на национальной научно-практической конференции с международным участием «Национальные приоритеты развития агропромышленного комплекса», (г. Оренбург, 16.12.2022 г.); на конференции профессорско-преподавательского состава и аспирантов по итогам научно-исследовательской, учебно-методической и воспитательной работы за 2022 год, г. Саратов, март 2023 г.; на Всероссийском конкурсе научно-инновационных работ студентов, аспирантов и молодых ученых вузов Минсельхоза, г. Ижевск, 7 апреля 2023 г.; на Международной научно-практической конференции «Современные способы повышения продуктивных качеств сельскохозяйственных животных», г. Саратов, 22 мая 2023 г.; на Всероссийском конкурсе научно-инновационных работ студентов, аспирантов и молодых ученых вузов Минсельхоза, г. Рязань, 30 мая 2023 г.; на Международной научно-практической конференции, посвященной 300-летию РАН «Перспективы устойчивого развития аграрно-пищевых систем на основе рационального использования региональных генетических и сырьевых ресурсов», г. Волгоград, 8-9 июня 2023 г. (Диплом и золотая медаль за «Инновационный кисломолочный продукт на козьем молоке с добавлением кэроба»); на Всероссийском конкурсе научных работ «Приоритеты и научное обеспечение государственной политики здорового питания в России» (г. Орел, июнь 2023 г., диплом за 1 место). Информация о наградах представлена в приложениях Б.1-Б.15.

Реализация результатов исследований. Согласно результатам проведенных исследований, были разработаны предложения по улучшению эффективности производства козьего молока-сырья. Результаты апробированы и внедрены в ООО «Зооцентр Гармония», п. Поливановка, г. Саратов. В результате научных исследований созданы специализированные продукты питания на основе козьего молока с функциональными свойствами.

Публикации результатов исследований. В процессе подготовки диссертационной работы, согласно теме исследований, было опубликовано 19 научных работ, в т.ч. 6 статей – в ведущих рецензируемых научных журналах и изданиях, рекомендованных ВАК РФ.

Структура и объем диссертации. Диссертация включает разделы: введение, обзор литературы, материалы и методы исследований, результаты собственных исследований, заключение, предложения производству, список литературы. Работа изложена на 182 страницах компьютерного текста, содержит 34 таблицы, 16 рисунков, 17 приложений. Список литературы включает 263 источника, в том числе 63 на иностранных языках.

2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Диссертационная работа проводилась с 2019 года по 2022 год. Для выполнения экспериментальных исследований было выбрано фермерское хозяйство ООО «Зооцентр Гармония», находящееся в поселке Поливановка, г. Саратова. Схема проведения исследований представлена на рисунке 1.

Исследования проводились на лактирующих козوماتках зааненской и нубийской пород. Для выполнения работы сформированы 4 группы животных по первой и третьей лактациям (по 10 голов в каждой). Формирование животных осуществлялось по принципу пар-аналогов. Эксперимент проводился в течение 305 дней.

Кормовой рацион составляли с учетом возраста, продуктивности, физиологического здоровья коз с применением детализированных норм по Калашникову А.П. и др. (2003 г.).

Лабораторные исследования были проведены в учебно-научно-испытательной лаборатории по определению качества пищевой и сельскохозяйственной продукции (УНИЛ). Лаборатория имеет бессрочный аттестат аккредитации (номер аттестата аккредитации RA.RU.21ПЧ96).

Для оценки морфофункционального состояния организма подопытных коз используется анализ крови по гематологическим, биохимическим и иммунологическим показателям. Пробы крови были взяты из яремной вены у коз в утренние часы натощак. Для определения содержания эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина использовался автоматический гематологический анализатор «PCE-90 Vet» (USA), а для определения уровня общего белка, мочевины, глюкозы, общего кальция, неорганического фосфора и магния был использован полуавтоматический биохимический анализатор марки «Bioshem-SA» (USA).

Живую массу лактирующих козوماتок проводили путем взвешивания с точностью до 0,1 кг, а экстерьер животных и их телосложение были исследованы путем изучения отдельных статей, промеров и индексов телосложения.

Молочную продуктивность козوماتок изучали ежемесячно на базе контрольных доек индивидуально от каждой козы.

Индекс молочности рассчитывали путем отношения удоя за лактацию к живой массе козы в килограммах.

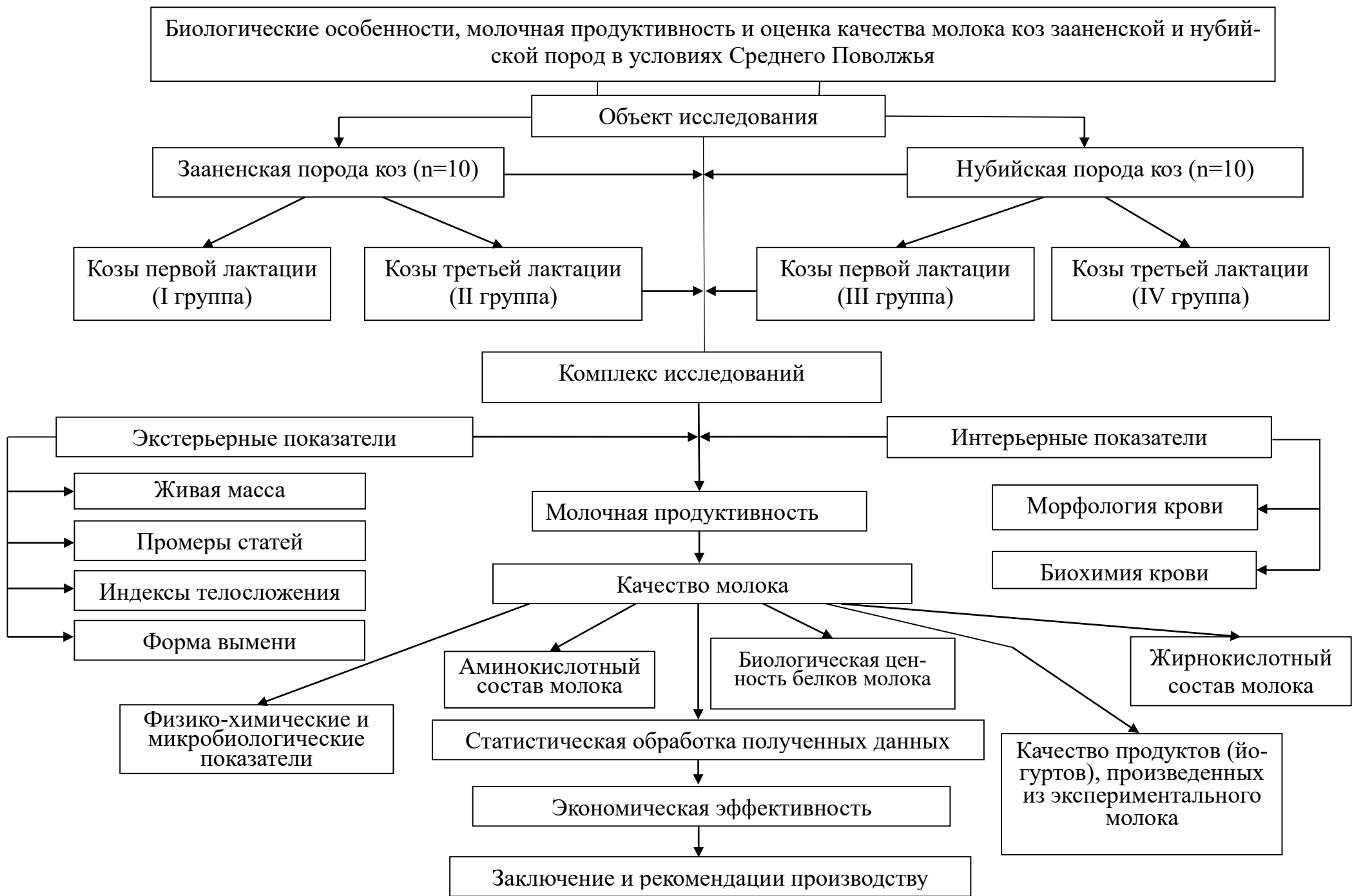


Рисунок 1 – Схема проведения исследований

Для исследования химического состава, физических и санитарно-гигиенических свойств молока подопытных коз использовались научные методики:

1. Пробы молока отбирались в соответствии с ГОСТом 26809.1-2014.
2. Плотность молока по ГОСТу 3625-84 «Молоко и молочные продукты. Методы определения плотности».
3. Кислотность молока по ГОСТу 3624-92 «Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности».
4. Температуру замерзания молока по ГОСТу 25101-2015 «Молоко. Метод определения точки замерзания».
5. Вязкость определяли на вискозиметре BROOKfield DV2T.
6. Определение содержания массовой доли жира – по ГОСТу 5867-90 «Молоко и молочные продукты. Методы определения жира».
7. Определение общего белка и казеина в молоке – по ГОСТу 25179-2014 «Методы определения общего белка».
8. Массовую долю сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО) на приборе «Клевер-2» методом измерения характеристик ультразвука в дистиллированной воде и молочном продукте.
9. Молочный сахар, минеральные вещества, калорийность определяли расчетным путем по показателям плотности и массовой доли жира.
10. Содержание соматических клеток – по ГОСТу 23453-90 «Молоко. Методы определения количества соматических клеток».
11. Класс бактериальной обсемененности – по ГОСТу 9225-84 «Молоко и молочные продукты. Методы микробиологического анализа».
12. Калорийность молока – методом расчета по стандартной формуле: $K=9,3 \times Ж + 4,1 \times (Б+Л)$, где Ж – жир, %; Б – белок, %; Л – лактоза, %.
13. Массу молока с фактической массовой долей жира при приемке пересчитывают в массу молока с базисной массовой долей жира. Формула пересчета следующая:

$$M_{бж} = (M_{фж} \cdot Ж_{ф}) / Ж_{б} ,$$

где $M_{бж}$, $M_{фж}$ – масса молока, соответственно, с базисной и фактической массовой долей жира;

$Ж_{ф}$, $Ж_{б}$ – соответственно, фактическая и базисная массовая доля жира.

14. Согласно ГОСТ Р 52054-2003 базисная общероссийская норма массовой доли жира молока составляет 3,5 %, базисная норма массовой доли белка – 3,0 %.

Пересчет значения фактической массы нетто молока-сырья в значения условной массы нетто по базисной общероссийской норме массовой доли белка производится по формуле:

$$M_{бб} = (M_{фб} \cdot Б_{ф}) / Б_{б} ,$$

где $M_{бб}$, $M_{фб}$ – масса молока, соответственно, с базисной и фактической массовой долей белка;

$Б_{ф}$, $Б_{б}$ – соответственно, фактическая и базисная массовая доля белка.

15. Пересчет значения фактической массы нетто молока-сырья в значения условной массы нетто одновременно по базисной общероссийской норме массовой доли белка и по базисной общероссийской норме массовой доли жира производится по формуле:

$$M_{бжб} = (M_{фжб} \cdot B_{ф} \cdot Ж_{ф}) / (B_{б} \cdot Ж_{б}),$$

где $M_{бжб}$, $M_{фжб}$ – масса молока, соответственно, с базисной и фактической массовой долей жира и белка.

16. Массовую долю аминокислот определяли методом капиллярного электрофореза (КЭФ) на системе капиллярного электрофореза «Капель - 105М» производство компании «Люмэкс». (Россия, г. Санкт-Петербург)

17. Аминокислотный скор белка (АС) определяли отношением количества незаменимых аминокислот (НАК) в исследуемом белке к количеству этой же аминокислоты в идеальном белке:

$$АС = \frac{\text{мг (г) НАК в 100 г белка продукта}}{\text{мг (г) НАК в 100 г эталонного белка}}$$

Величина аминокислотного сора может выражаться в процентах от 0–100 % или в долях 0–1.

18. Массовую долю жирных кислот определяли методом газожидкостной хроматографии на газовом хроматографе Кристалл 5000 производства компании «Хроматэк». (Россия, г. Йошкар-Ола)

Экономическую эффективность исследований определяли по выходу продукции в денежном выражении.

Весь цифровой материал исследований проводили общепринятыми методами вариационной статистики с использованием программы Excel.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Условия содержания и кормления подопытных козотаток

В течение уравнительного периода (15 дней) завершили подбор и оформление подопытных групп животных. В период проведения экспериментальных исследований нами были разработаны рационы кормления козотаток с учетом рекомендаций СНИИЖК, ВНИИОК и ВАСХНИЛ. При этом учитывали живую массу и молочную продуктивность, возраст, сроки козления козотаток. Исследования проводили с марта по декабрь месяцы.

Усредненный рацион кормления козотаток зааненской породы первой лактации включал в свой состав: зимний период – сено суданковое – 1,5 кг, комбикорм – 0,5 кг, жмых подсолнечниковый – 0,1 кг, свекла кормовая – 0,5 кг; в летний период: трава злаково-разнотравная – 4,0 кг, комбикорм – 0,4 кг, жмых подсолнечниковый – 0,1 кг, свекла кормовая – 0,5 кг.

В рационах содержалось в среднем 1,83 энергетических кормовых единиц, 18,3 МДж обменной энергии, 1,89 кг сухого вещества, 202,0 г переваримого протеина. Обеспеченность 1 энергетической кормовой единицы (ЭКЕ) переваримым протеином составила – 109,2 г.

Усредненный рацион кормления козотаток зааненской породы третьей лактации включал в свой состав: в зимний период – сено суданковое – 1,6 кг, комбикорм – 0,55 кг, свекла кормовая – 0,7 кг, жмых подсолнечниковый – 0,1 кг; в летний период – траву злаково-разнотравную – 4,5 кг, комбикорм – 0,4 кг, свекла кормовая – 0,5 кг, жмых подсолнечниковый – 0,1 кг.

В рационе содержалось 2,06 ЭКЕ, 20,6 МДж обменной энергии, 2,08 кг сухого вещества и 216,6 г переваримого протеина. Обеспеченность одной ЭКЕ переваримым протеином составила 105,3 г.

Усредненный суточный рацион кормления козоток нубийской породы первой лактации включал следующие корма: в зимний период – сено суданковое – 1,6 кг, комбикорм – 0,5 кг, жмых подсолнечниковый – 0,1 кг, свекла кормовая – 0,6 кг; в летний период: трава злаково-разнотравная – 4,4 кг, комбикорм – 0,4 кг, жмых подсолнечниковый – 0,1 кг, свекла кормовая – 0,6 кг.

В указанных рационах в среднем содержалось: 1,96 энергетических кормовых единиц, 19,3 МДж обменной энергии, 1,97 кг сухого вещества, 209,3 г переваримого протеина. Обеспеченность 1 ЭКЕ переваримым протеином составила 106,7 г.

Усредненный суточный рацион козоток нубийской породы третьей лактации включал в свой состав: в зимний период: сено суданковое – 1,6 кг, комбикорм – 0,6 кг, жмых подсолнечниковый – 0,12 кг, свекла кормовая – 1,0 кг; в летний период: трава злаково-разнотравная – 5,0 кг, комбикорм – 0,5 кг, жмых подсолнечниковый – 0,08 кг, свекла кормовая – 0,5 кг.

Усредненный рацион этой группы содержал – 2,24 энергетических кормовых единиц, 22,4 МДж обменной энергии, 2,26 кг сухого вещества, 233,8 г переваримого протеина. Обеспеченность 1 ЭКЕ переваримым протеином составила 104,4 г.

3.2 Живая масса, промеры и индексы телосложения коз разных генотипов

Нубийские козы достаточно крупные животные. В среднем по группе их живая масса составила в 1 и 3 лактациях 54,3 кг и 65,7 кг. Она превосходила массу зааненских коз в первой и третьей лактации на 7,7 кг или 16,5 % и 8,5 кг или 14,9 % (при $P \geq 0,999$) соответственно.

По всем экстерьерным показателям разница оказалась недостоверной, однако имеет место тенденция увеличения промеров у козоток обеих пород по третьей лактации, что свидетельствует о выровненном экстерьерно-конституциональном типе подопытных животных. Экстерьерные различия подтверждают индексы телосложения.

3.3 Морфологический, биохимический и иммунологический статус крови коз зааненской и нубийской пород

Анализ показателей таблицы 2 показывает, что у животных разных генотипов показатели процессов кроветворения увеличиваются в зависимости от числа лактаций и сезонов года.

Уровень эритроцитов был выше в крови коз нубийской породы как в весенний, так и летний сезон. При этом в весенний период по первой лактации у нубийских коз он был выше на 9,4%, а в летний на 12,8%, чем у зааненских, по третьей лактации на 19,8% и на 20,3% соответственно.

Таблица 2 – Морфологические показатели крови козوماتок (n=10)

Показатель	Норма	Сезон года	Группа			
			I	II	III	IV
			Зааненская		Нубийская	
			1 лактация	3 лактация	1 лактация	3 лактация
Эритроциты (RBC), $10^{12}/л$	8-18	Весна	13,93±2,19	14,05±1,24	15,24±1,27	16,83±1,31
		Лето	14,11±3,16	14,50±1,44	15,92±2,31	17,44±1,43
Гемоглобин (HGB), г/л	80-120	Весна	88,32±6,04	88,44±5,25	95±10,28	89±7,21
		Лето	90,20±5,07	88,89±8,55	96,08±12,65	91,08±8,45
Среднее содержание гемоглобина в эритроците (MCH), p/g	5,2-8	Весна	6,3±0,56	6,3±0,61	9,3±0,72*	9,5±1,05*
		Лето	6,4±0,59	6,1±1,07	8,5±0,65*	8,7±1,17
Средний объем эритроцитов (MCV), fl	14-25	Весна	16,8±1,35	18,8±1,56	20,5±1,05*	23,5±2,21
		Лето	17,3±1,42	19,6±2,05	22,0±1,17*	24,6±2,49
Гематокрит (HCT), %	23-35	Весна	23,40±0,52	26,41±0,63	31,24±0,42***	39,55±0,72***
		Лето	24,41±0,78	28,42±0,94	35,02±0,82***	42,9±1,12***
Лейкоциты (WBC), $10^9/л$	5-14	Весна	8,27±0,15***	9,07±0,20***	6,29±0,41	6,54±0,39
		Лето	8,22±0,10***	9,02±0,26***	6,74±0,28	7,02±0,22

Примечание: * - $P \geq 0,95$; *** - $P \geq 0,999$

При этом концентрация гемоглобина в периферической крови коз нубийской породы также была выше по сравнению с зааненской как в весенний, так и в летний периоды года, что может быть связано с размером самих эритроцитов и степенью насыщения их гемоглобином. Так, в весенний период по первой лактации разница составила 7,56%, в летний период 6,52%, в третью лактацию 0,63% и 2,46% соответственно.

Проведенный расчет среднего содержания гемоглобина в эритроците не показывает большого расхождения с нормой. Отмечается, что в весенний период у коз нубийской породы первой лактации этот показатель был достоверно выше на 47,6%, чем у зааненских коз аналогичной лактации, и на 32,8% в летний период при $P \geq 0,95$ соответственно. Что касается гематокрита, немного повышенным в сравнении с нормой его показатель был у нубийских коз третьей лактации в весенний и летний сезоны года на 13% и 22,57% соответственно.

Содержание лейкоцитов в крови коз разных генотипов в зависимости от лактаций повышалось, а в зависимости от сезонов года уменьшалось, но в то же время оставалось в пределах физиологической нормы.

Динамика биохимического статуса крови и уровень неспецифической резистентности молочных коз во многом связаны с возрастом, физиологическим состоянием и сезонами года. Данные, представленные в таблице 3, свидетельствуют о том, что животные зааненской породы по первой лактации превышают животных нубийской породы в весенний сезон по мочеvine на 43,8%, а по третьей лактации на 48,6% при $P \geq 0,999$. В летний период козы зааненской породы по первой лактации отличались от коз нубийской породы более высоким содержанием альбуминов, β -глобулинов и глюкозы на 1,7; 13,7 и 1,5% соответственно.

Данные различия между породами достоверно не подтверждены, но тем не менее они представляют довольно значимую разницу в биохимическом составе крови в летний период и могут влиять на их физиологическое состояние и потенциал продуктивности.

Таблица 3 – Биохимические и иммунологические показатели крови козوماتок разных лактаций (n=10)

Показатель	Норма	Сезон года	Группа			
			I	II	III	IV
			Зааненская		Нубийская	
			1 лактация	3 лактация	1 лактация	3 лактация
Общий белок, г/л	62-75	Весна	69,53±2,73	70,2±2,76	68,12±1,16	69,29±1,63
		Лето	73,2±1,13	75,7±1,06	74,82±1,86	79,95±1,93
Альбумины, %	40-55	Весна	47,1±1,79	47,72±1,81	46,26±1,20	47,31±1,18
		Лето	49,19±2,04	49,55±1,87	48,35±0,95	49,14±1,12
α-глобулины, %	13-20	Весна	15,22±2,93	15,79±1,74	16,38±1,72	16,95±1,14
		Лето	16,17±1,20	16,92±1,96	17,86±0,88	17,18±1,19
β-глобулины, %	7-11	Весна	7,68±0,63	7,72±1,37	6,62±0,95	7,61±1,23
		Лето	8,78±0,84	8,14±1,49	7,72±0,80	8,03±1,34
γ-глобулины, %	20-46	Весна	21,24±1,86	25,12±3,64	21,86±1,35	29,52±3,16
		Лето	22,37±2,02	25,90±2,18	23,99±1,52	35,21±3,79*
Общие липиды, г/л	2,80-6,00	Весна	2,94±0,16	3,08±0,28	3,55±0,56	3,82±0,18
		Лето	2,97±0,16	3,24±0,44	3,98±0,44*	4,25±0,07*
Холестерин, ммоль/л	1,7-3,5	Весна	2,75±0,17	2,12±0,14	2,82±0,12	2,36±0,09
		Лето	2,81±0,16	2,42±0,08	2,87±0,13	2,51±0,06
Мочевина, ммоль/л	4,5-9,2	Весна	5,68±0,16***	6,15±0,18***	3,95±0,16	4,14±0,29
		Лето	5,84±0,15*	6,34±0,24*	4,82±0,36	5,23±0,47
Глюкоза, ммоль/л	2,2-3,3	Весна	2,48±0,22	3,01±0,18*	2,42±0,25	2,18±0,30
		Лето	2,78±0,31	3,17±0,31	2,74±0,48	2,68±0,19

Примечание: * - $P \geq 0,95$; *** - $P \geq 0,999$

В свою очередь козوماتки нубийской породы по этим критериям (первая лактация, весенний сезон года) превышали коз зааненской породы по количеству α-глобулинов, γ-глобулинов, общих липидов и холестерина на 7,08; 2,84; 17,18 и 2,48% соответственно. А летом их показатели, такие как общий белок, α-глобулины, γ-глобулины, общие липиды и холестерин, по сравнению с зааненскими козами, превосходили соответственно на 2,16; 9,46; 6,75; 25,38 и 2,09%.

В третьей лактации в весенний период показатели общего белка, альбуминов, β-глобулинов и глюкозы у зааненской породы были выше на 1,3; 0,86; 1,43 и 38,1% ($P \geq 0,95$) соответственно, чем у коз нубийской породы весной. Характеризуя летний сезон года и сравнивая его с весенним, абсолютно очевидно, что помимо общего белка, присутствие в крови зааненских коз альбуминов, β-глобулинов и глюкозы оставалось на достаточно высоком уровне в отношении нубийских козوماتок – на 0,83; 1,35 и 18,3% соответственно.

3.4 Показатели молочной продуктивности подопытных козوماتок

Динамика молочной продуктивности коз зааненской и нубийской пород разных лактаций за 305 дней показала разный уровень среднемесячных удоев (таблица 4). Анализируя полученные данные, нужно отметить, что зааненские козوماتки на протяжении всех десяти месяцев лидируют по количеству надоенного молока как за первую, так и за третью лактацию над козами нубийской породы.

Таблица 4 – Динамика среднемесячных удоев коз разных генотипов и лактаций, кг (n=10)

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Месяц лактации	Зааненская		Нубийская	
	1 лактация	3 лактация	1 лактация	3 лактация
I	48,46±0,46***	54,51±0,50	44,23±0,35	53,48±0,49
II	61,57±0,65***	67,62±0,62*	51,00±0,60	65,25±0,58
III	95,42±0,81***	100,31±0,99**	76,83±0,76	96,15±0,78
IV	107,53±1,50***	115,47±0,67***	85,99±0,91	108,24±0,61
V	63,14±0,66***	70,23±0,63*	55,86±0,65	67,94±0,59
VI	56,12±0,60***	62,17±0,51*	47,42±0,57	60,67±0,48
VII	47,64±0,63***	53,67±0,40	45,25±0,56	52,54±0,41
VIII	43,34±0,58***	49,41±0,34*	38,00±0,46	48,26±0,36
IX	30,27±0,59***	36,15±0,30***	26,16±0,45	34,41±0,32
X	22,12±0,42***	26,57±0,31***	18,06±0,41	24,31±0,29
За лактацию	575,61±2,84***	636,11±2,59***	488,80±2,50	611,25±2,44

Примечание: * - $P \geq 0,95$; ** - $P \geq 0,99$; *** - $P \geq 0,999$

Эта разница составила по первой лактации 86,81 кг или 17,75%, и по третьей – 24,86 кг или 4,07% ($P \geq 0,999$).

Козы зааненской породы обеих лактаций по количеству среднемесячного удою превосходили коз нубийской породы в первый месяц лактации на 9,56 и на 1,93%; во второй месяц – на 20,73 и 3,63%; на третьем месяце – на 24,20 и 4,33%; на пятом месяце – на 13,03 и 1,87%; на шестом месяце – на 18,35 и 2,47%; на седьмом месяце – на 5,28 и 2,15%; на восьмом месяце – на 14,05 и 2,38%, на девятом месяце лактации – на 15,71 и 5,06%; на десятом месяце лактации – на 22,48 и 9,30% соответственно.

Следует заметить, что в данном хозяйстве козы нубийской породы достаточно хорошо раздаиваются к третьей лактации, тогда их продуктивность уже меньше уступает козам зааненской породы.

3.5 Оценка физико-химических и микробиологических показателей качества молока коз разных генотипов

При изучении молочной продуктивности коз крайне важно учитывать показатели физико-химического, микробиологического состава и свойств их молока, так как от них зависит пищевая ценность и качество приготавливаемых из него молочных продуктов. По данным физико-химического анализа молока коз, представленного в таблице 5, можно констатировать, что молоко коз нубийской породы содержит больше сухого вещества, чем аналоги зааненской породы в обе исследуемые лактации. Соответственно, и содержание основных питательных веществ молока: белка, жира и молочного сахара, а также минеральных веществ выше у коз нубийской породы.

Вязкость молока коз зааненской породы в обеих лактациях была ниже, чем у коз нубийской породы. Это связано с тем, что молоко нубийских коз в обеих лактациях имеет повышенную массовую долю лактозы, жира, белка и казеина.

Таблица 5 – Физико-химические и санитарно-гигиенические показатели молока подопытных коз (n=10)

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
	Зааненская		Нубийская	
	1 лактация	3 лактация	1 лактация	3 лактация
Сухое вещество, %	11,85±0,17	12,34±0,14	12,86±0,19***	13,39±0,20***
СОМО, %	8,20±0,11	8,45±0,09	8,61±0,12	8,77±0,10
Массовая доля жира, %	3,65±0,08	3,89±0,04	4,25±0,05***	4,62±0,07***
Массовая доля белка, %	3,04±0,08	3,21±0,09	3,39±0,07**	3,45±0,06*
Казеин, %	2,28±0,07	2,41±0,09	2,42±0,06	2,68±0,07
Молочный сахар, %	4,42±0,17	4,49±0,15	4,43±0,15	4,51±0,18
Минеральные вещества, %	0,74±0,06	0,75±0,04	0,79±0,05	0,81±0,03
Калорийность, ккал/100 г	64,53	67,75	68,93	74,23
Плотность молока, кг/м ³	1027,5±0,11	1028,3±0,13	1028,6±0,12	1029,0±0,13
Кислотность молока, °Т	18,02±0,36	18,34±0,41	17,79±0,38	18,36±0,42
Температура замерзания, °С	-0,50	-0,52	-0,55	-0,57
Вязкость, Па/с, ×10 ⁻³	1,5	1,6	1,7	1,8
Соматические клетки, тыс./см ³	438,4±10,2	442,6±10,6	515,3±13,6***	524,6±14,2***
Бактериальная обсеменённость, тыс./см ³	до 300	до 300	до 300	до 300

Примечание: * - $P \geq 0,95$; ** - $P \geq 0,99$; *** - $P \geq 0,999$

Плотность молока изучаемых пород коз составляла от 1027,5 до 1029 кг/м³, что соответствует требованиям ГОСТ 32940-2014 «Молоко козье. Технические условия», при этом у нубийской породы данные по этому показателю были выше, чем у зааненских коз. Наивысший показатель титруемой кислотности выявлен также у нубийских коз, что объясняется высоким содержанием в их молоке белковых веществ и минералов. При определении точки замерзания образцов козьего молока коз обеих пород и лактаций она колебалась в пределах 0,50-0,57 °С. Стоит отметить, что у молока нубийских коз она незначительно ниже, чем у зааненских. Содержание соматических клеток в молоке коз обоих генотипов находится в пределах от 128 до 1500 тыс/см³ ($P \geq 0,999$) и соответствует санитарным нормам и требованиям ТУ 9837-001 для козьего молока высшего сорта. Бактериальная обсемененность молока коз обеих пород и лактаций не превышает допустимых санитарных норм.

3.6 Биохимический состав молока подопытных коз

Исследования козьего молока на содержание аминокислот показали, что молоко коз зааненской породы первой лактации содержит больше валина, изолейцина и лейцина по сравнению с нубийскими козотатками – на 7,14 ($P \geq 0,999$); 17,65 ($P \geq 0,999$) и 15,15 % соответственно; по третьей лактации – на 11,63 ($P \geq 0,999$), 33,33 ($P \geq 0,999$) и 20,58 % ($P \geq 0,999$) соответственно. По содержанию в молоке общего белка зааненские козы также имеют преимущество по сравнению с козами нубийской породы – на 11,86 % ($P \geq 0,999$).

По содержанию в молоке коз таких важнейших аминокислот как цистин и гистидин наметилась такая же тенденция – по первой лактации превосходство коз зааненской породы над сверстниками нубийской составило 14,29 ($P \geq 0,999$) и

23,53 % ($P \geq 0,999$); а по третьей лактации – 26,67 ($P \geq 0,999$) и 3,85 % ($P \geq 0,999$) соответственно. По содержанию в молоке общего белка зааненские козы также имеют преимущество по сравнению с козами нубийской породы – на 13,85 % ($P \geq 0,999$). Данными исследований подтверждено, что в молоке коз зааненской породы как первой, так и третьей лактацией суммарное содержание аминокислот в составе протеина молока выше, чем в белке молока нубийских козоматок.

Их разница в процентном отношении составила 12,6% для первой лактации, и 17,1% для третьей лактации.

3.6.1 Биологическая ценность белка козьего молока

Более объективная картина, определяющая пищевую ценность исследуемого молока коз зааненской и нубийской пород первой и третьей лактации, выявляется при расчете основного показателя биологической ценности белка - аминокислотного сора (АС) (таблица 6).

Таблица 6 – Отношение количества незаменимых аминокислот (НАК) в исследуемом белке молока коз зааненской породы к количеству их в идеальном белке

Аминокислота	Аминокислотная шкала ФАО/ВОЗ, г/100 г	Группа			
		I	II	III	IV
		Зааненская		Нубийская	
		первая лактация	третья лактация	первая лактация	третья лактация
Аминокислотный скор, %					
Валин	5,0	1,36	1,30	1,42	1,32
Изолейцин	4,0	0,76	0,81	0,72	0,69
Лейцин	7,0	0,82	0,79	0,80	0,75
Лизин	5,5	0,74	0,76	0,74	0,70
Метионин+цистин	3,5	1,82	1,89	1,69	1,63
Треонин	4,0	1,36	1,32	1,36	1,27
Триптофан	1,0	1,06	1,08	1,02	1,00
Фенилаланин+тирозин	6,0	1,62	1,67	1,86	1,74

Изолейцин, лейцин и лизин являются лимитирующими аминокислотами для козьего молока, так как скор по данным аминокислотам меньше 1. При этом в молоке коз зааненской породы первой и третьей лактацией среди лимитирующих аминокислот наименьшее значение было у лизина (0,74-0,76), а у коз нубийской породы этих же лактаций – у изолейцина (0,72-0,69).

3.6.2 Жирнокислотный состав молока подопытных коз

Оценка профиля массовых долей 18 жирных кислот показала, что их сумма в молоке коз зааненской породы по первой и третьей лактации составила соответственно 96,15 и 96,93%. В молоке коз нубийской породы по первой и третьей лактации 95,30 и 94,72% соответственно.

В наших исследованиях массовая доля масляной кислоты в жировой фазе козьего молока у коз зааненской и нубийской пород по первой лактации составила 1,98 и 1,54%, по третьей – 2,15 и 1,25% соответственно.

3.7 Результаты использования козьего молока для производства кисломолочного продукта

3.7.1 Результаты выработки йогурта

При разработке йогурта питьевого за контрольный образец была взята известная рецептура кисломолочного продукта. Для проведения органолептических исследований и определения оптимальной концентрации компонентов было отобрано 6 образцов с разной концентрацией порошка плодов рожкового дерева: образец № 1 – 0,2 %, № 2 – 0,4 %, № 3 – 0,6 %, № 4 – 0,8 %, № 5 – 1,0 %, № 6 – 1,2 %.



Рисунок 2 – Опытные образцы йогурта с добавлением порошка плодов рожкового дерева

Органолептический профиль образцов питьевого йогурта с добавлением порошка плодов рожкового дерева представлен на рисунке 3.

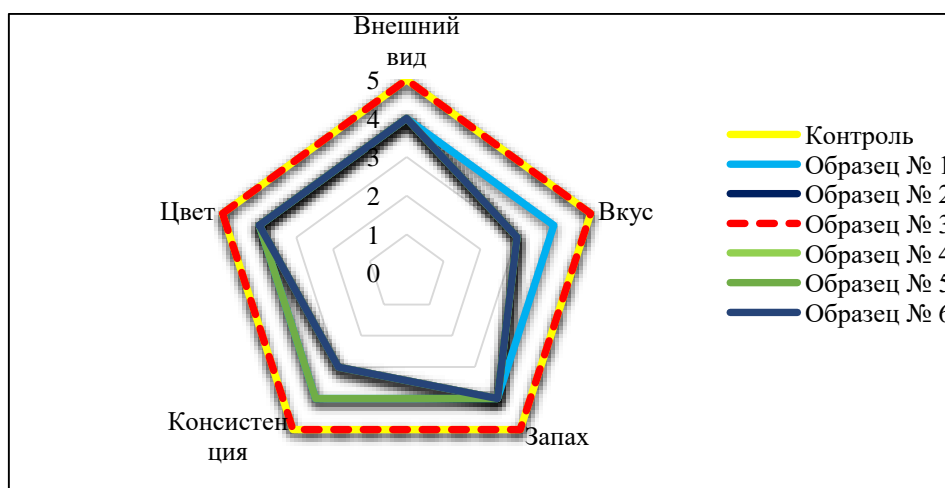


Рисунок 3 – Органолептический профиль опытных образцов питьевого йогурта с добавлением порошка плодов рожкового дерева

В ходе оценки органолептических показателей дегустаторами был выбран образец № 3 с концентрацией кэроба 0,6 %, который отличался однородной консистенцией, приятным кисломолочным запахом и сладковатым привкусом кэроба.

3.8 Экономическая эффективность производства козьего молока

За период опыта животные нубийской породы первой лактации затратили на 29,4 ЭКЕ и 2,2 кг переваримого протеина больше, чем животные этой же лактации зааненской породы соответственно. Но при этом молока базисной жирности было получено больше от козوماتок зааненской породы первой лактации на 6,74 кг, чем от козوماتок этой же лактации нубийской породы. По показателям ЭКЕ и переваримого протеина по третьей лактации выявлено, что козوماتки нубийской породы затрачивали больше ЭКЕ на 54,9 в сравнении с козوماتками зааненской породы, а переваримого протеина на 5,2 кг больше, чем козوماتки зааненской породы этой же лактации (таблица 7).

Таблица 7 – Затраты кормов на 1 кг молока

Порода		Затрачено за период опыта		Получено молока базисной жирности (3,5%)	Затраты кормов на 1 кг молока базисной жирности (3,5%)	
		ЭКЕ	переваримого протеина, кг		ЭКЕ	переваримого протеина, г
Зааненская	1 лактация	564,30	61,60	600,28	0,94	103
	3 лактация	628,30	66,10	706,99	0,89	94
Нубийская	1 лактация	593,70	63,80	593,54	1,00	108
	3 лактация	683,20	71,30	806,85	0,85	89

Относительно полученных данных по первой лактации зааненских и нубийских коз, можно отметить, что в расчёте на 1 кг молока базисной жирности (3,5%) затраты ЭКЕ колебались в пределах 0,94-1,00, а переваримого протеина нубийские козوماتки расходуют больше на 5г в сравнении с зааненскими.

Рентабельность производства молока базисной жирности (3,5%) у зааненских козوماتок 1 лактации была выше на 2,25% и составила 35,23 против 32,98 у козوماتок нубийской породы аналогичной лактации. А по третьей лактации рентабельность производства молока у коз нубийской породы составляет 73,69%, что на 33,70% выше, чем у коз зааненской породы, рентабельность производства их молока – 55,12%.

Таким образом, учитывая довольно высокий показатель по удою за 3-ю лактацию (806,85 кг), и при этом высоком содержании жира (4,62%) в молоке козوماتок нубийской породы рентабельность производства молока базисной жирности (3,5%) оказалась наиболее выгодной, и, определенно, можно сделать вывод о том, что содержание таких животных представляется для фермеров перспективным, позволяющим полностью окупить затраты на корма и повысить рентабельность производства молока базисной жирности до 73,69%.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изучены биологические особенности, продуктивные способности и качественные характеристики молока зааненских и нубийских коз в условиях Среднего Поволжья. На основании проведенных исследований установлено, что:

1. В среднем по группе живая масса нубийских коз превосходила массу зааненских в первой и третьей лактациях на 16,5 и 14,9% (при $P \geq 0,999$). По параметрам: высоте в холке, крестце, ширине в маклоках, обхвату груди за лопатками

также доминируют нубийские козوماتки по первой лактации на 3,73%, по третьей на 2,63%; на 1,47 и на 0,97%; на 4,87 и 6,82%; на 3,45 и 3,65% соответственно.

2. У коз зааненской породы по показателям 1 и 3 лактаций часто встречаются чашеобразная, грушевидная и округлая формы вымени, тогда как у нубийских животных большинство коз от 1 до 3 лактации имеют округлую (52,4; 59,4%) и грушевидную (26,4; 22,1%) формы вымени. Молочная железа коз зааненской породы имеет лучшие формы и обладает лучшим морфофункциональным строением, что говорит о мобильности ее приспособления к промышленным технологиям. Нубийские козы в этом отношении несколько уступают зааненским, но в целом по этим показателям также имеют хорошие характеристики.

3. У животных разных генотипов показатели процессов кроветворения увеличиваются в зависимости от числа лактаций и сезонов года. По первой лактации уровень эритроцитов был выше в крови коз нубийской породы как в весенний, так и летний сезон. При этом в весенний период по первой лактации у нубийских коз он был достоверно выше на 9,4%, а в летний на 12,8%, чем у зааненских, по третьей лактации на 19,8% и на 20,3% соответственно. При этом, концентрация гемоглобина в периферической крови коз нубийской породы также была выше по сравнению с зааненской как в весенний, так и в летний периоды года, что может быть связано с размером самих эритроцитов и степенью насыщения их гемоглобином. Так в весенний период по первой лактации разница составила 7,56%, в летний период 6,52%, в третью лактацию 0,63% и 2,46% соответственно.

4. Общий белок крови коз обеих пород разных лактаций и сезонов года в течение всего опытного периода увеличивался, вместе с ним увеличивались и белковые фракции. Так, козوماتки нубийской породы по этим критериям (первая лактация, весенний сезон года) превышали коз зааненской породы по количеству α -глобулинов, γ -глобулинов, общих липидов и холестерина на 7,08; 2,84; 17,18 и 2,48% соответственно. А летом их показатели, такие как общий белок, α -глобулины, γ -глобулины, общие липиды и холестерин, по сравнению с зааненскими козами, превосходили соответственно на 2,16; 9,46; 6,75; 25,38 и 2,09%.

5. По молочной продуктивности козы зааненской породы превосходили коз нубийской породы по обеим лактациям за 305 дней на 15,08% и на 3,91%. Тем не менее при перерасчете надоев молока на базисную жирность (3,5%) показатели молочной продуктивности по первой лактации были выше у зааненских коз, чем у нубийских на 1,12%; по третьей лактации нубийские козы значительно превзошли зааненских, их удой был на 12,34% достоверно выше.

6. Молоко коз нубийской породы в зависимости от числа лактаций по содержанию массовой доли жира, белка, казеина, сухого вещества, молочного сахара, минеральных веществ и СОМО превалирует над молоком зааненских коз. Содержание соматических клеток в молоке возрастает с увеличением жирности молока и числом лактаций и не зависит от сезонов года. В молоке козوماتок зааненской и нубийской пород при повышении массовой доли жира с 3,65 до 3,89% и с 4,25 до 4,62% произошел рост соматических клеток на 0,95 и 1,77% соответственно. Метод главных компонент является перспективным подходом для экспрессной оценки качества козьего молока.

7. Суммарное содержание аминокислот в составе протеина молока коз зааненской породы выше, чем в белке молока нубийских козоматок. Их разница в процентном отношении составила 12,6% для первой лактации и 17,1% для третьей лактации. При расчете аминокислотного сгора лимитирующими аминокислотами белка козьего молока коз зааненской породы первой и третьей лактаций является лизин (0,74-0,76), а у коз нубийской породы тех же лактаций – изолейцин (0,72-0,69).

8. В молоке нубийских коз содержание насыщенных жирных кислот в первой лактации выше, чем у зааненских коз этой же лактации на 1,23%, а в третьей выше на 3,55% у коз зааненской породы, чем у нубийских. Количество полиненасыщенных жирных кислот в жировой фракции молока коз нубийской породы обеих лактаций превышает аналогичный показатель в жире молока коз зааненской породы на 0,02% и на 0,52% соответственно. По количеству мононенасыщенных жирных кислот преобладание отводится жиру молока зааненских коз первой лактации, и относительно нубийских коз составляет 1,1%, по третьей лактации лидируют козоматки нубийской породы на 0,81%.

9. Разработана технология производства функционального кисломолочного напитка (йогурта) на основе молока высокоудойных зааненских коз третьей лактации. Исследованиями было выявлено, что концентрация вносимого полисахарида (кэроба) оказывает существенное влияние на консистенцию готового продукта. Предложено использование сырья вторичной переработки молока козоматок разных генотипов для производства мягких сывороточных сыров.

10. Рентабельность производства молока базисной жирности (3,5%) у зааненских козоматок 1 лактации была выше на 2,25% и составила 35,23 против 32,98 у козоматок нубийской породы аналогичной лактации. А по третьей лактации рентабельность производства молока у коз нубийской породы составляет 73,69%, что на 33,70% выше, чем у коз зааненской породы – рентабельность производства их молока 55,12%. Среди всех видов произведенной продукции самый низкий уровень рентабельности у образца № 3.2 – 90,8%. Самым высоким отличается образец № 3.7 – 183,4%. В среднем рентабельность производства всех видов опытных образцов йогуртов составила 144,1%.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

В условиях правобережья Среднего Поволжья перспективным направлением повышения объемов производства козьего молока, увеличения его белково-молочности и рентабельности молочного козоводства в целом экономически целесообразно использовать как зааненскую породу коз молочного направления продуктивности, так и нубийскую породу мясо-молочного направления, так как при перерасчете фактической массы молока одновременно по базисной массовой доли белка (3,0%) и по базисной массовой доли жира (3,5%) козы нубийской породы превосходят зааненских по первой и третьей лактациям на 9,31% и на 18,47% соответственно.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

1. Полученные в ходе исследований материалы дают основание для дальнейшего изучения качественных характеристик козьего молока в зоне Среднего Поволжья с точки зрения экологической ситуации для проведения мониторинга трофической цепи коз на определение уровня загрязнения различными ксенобиотиками.

2. Для повышения эффективности использования молока коз разных генотипов целесообразно изучать функциональные свойства и качества продуктов его переработки, проводить исследования с целью оценки степени усвоения молочных продуктов, произведенных из молока коз этих двух пород, что позволит узнать, насколько полезными они могут быть для потребителей с различными потребностями в питании.

3. Исследование влияния кормов и различных кормовых добавок на молочную продуктивность и качество молока коз. Провести испытания, какие виды кормов и кормовые добавки оптимально подходят для кормления коз, какие из них повышают качество и количество производимого молока, а какие – наоборот, снижают его нутриентную ценность.

Список работ, опубликованных автором по теме диссертации

Статьи, опубликованные в ведущих рецензируемых научных журналах и изданиях, рекомендованных ВАК РФ

1. Забелина, М.В. Молочная продуктивность, технологические свойства и жирнокислотный состав молока коз нубийской породы / М.В. Забелина, **Т.Б. Ледяев**, Т. С. Преображенская, А. В. Данилин // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2020. – № 3. – С. 19-21.

2. Забелина, М.В. Сопряженность гематологических показателей с молочной продуктивностью коз нубийской породы / М.В. Забелина, **Т.Б. Ледяев**, Т.С. Преображенская, Д.Н. Катусов // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2021. – № 2. – С. 9-12.

3. Забелина, М.В. Влияние породной принадлежности коз на молочную продуктивность, биохимические показатели молока и его пищевую ценность / М.В. Забелина, **Т.Б. Ледяев**, Т.С. Преображенская, Л.В. Данилова // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2022. – № 3. – С. 31-34.

4. Забелина, М.В. Оценка молочной продуктивности и качества молока коз разных генотипов в зависимости от числа лактаций / М.В. Забелина, **Т.Б. Ледяев**, В.А. Корнилова [и др.] // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2022. – Т. 52, № 5. – С. 64-71.

5. Забелина, М.В. Использование сырья вторичной переработки молока коз в производстве мягких сывороточных сыров / М.В. Забелина, **Т.Б. Ледяев** [и др.] // Вестник КрасГАУ. – 2023. – № 2. – С. 210-217.

6. Забелина, М.В. Оценка биологической ценности молока коз зааненской и нубийской породы / М.В. Забелина, **Т.Б. Ледяев**, Л.Г. Ловцова [и др.] // Сыроделие и маслоделие. – 2023. – № 3. – С. 52-55.

Публикации в материалах конференций и других научных изданиях

7. **Ледяев, Т.Б.** Перспективы производства козьего молока в Саратовской области / Т.Б. Ледяев, О.Н. Руднева // Специалисты АПК нового поколения (экономические науки): сборник статей Всероссийской научно-практической конференции, Саратов, 13–

17 марта 2017 года / Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова. – Саратов: ООО «ЦеСАин», 2017. – С. 416-419.

8. Руднев, М.Ю. Анализ и обоснование эффективности производства сыров из козьего молока / М. Ю. Руднев, О. Н. Руднева, **Т. Б. Ледяев** // Островские чтения. – 2018. – № 1. – С. 123.

9. **Ледяев, Т.Б.** Влияние потребительских предпочтений на определение стратегии развития отрасли козоводства / Т.Б. Ледяев // Специалисты АПК нового поколения: Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции, Саратов, 12–13 апреля 2018 года. – Саратов: ООО «ЦеСАин», 2018. – С. 386-389.

10. **Ледяев, Т.Б.** Организация молочного козоводства как одно из приоритетных направлений в животноводстве / Т.Б. Ледяев // Безопасность и качество товаров: Материалы XII Международной научно-практической конференции, Саратов, 17 июля 2018 года / Под ред. С.А. Богатырева. – Саратов: Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова, 2018. – С. 186-192.

11. **Ледяев, Т.Б.** Перспективы производства элитных сыров из козьего молока в Саратовской области / Т.Б. Ледяев // Современные проблемы и перспективы развития агропромышленного комплекса, Саратов, 01–02 ноября 2018 года. – Саратов: Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова, 2018. – С. 139-142.

12. Иванова, К.В. Рассольный сыр из козьего молока с оригинальными специями / К.В. Иванова, Д.С. Белова, С.Е. Божкова, **Т.Б. Ледяев**, М.В. Забелина, А.А. Зыкова, Н.Г. Чамурлиев // АПК России: образование, наука, производство: сборник статей Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Саратов, 15–16 июля 2020 года. – Саратов: Пензенский государственный аграрный университет, 2020. – С. 77-82.

13. **Ледяев, Т.Б.** Перспективы использования регионального сырья вторичной переработки молока коз зааненской породы при производстве хлебобулочных изделий / Т.Б. Ледяев, К.В. Карпов, М.В. Забелина // Пищевые технологии будущего: инновации в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции: сборник статей Международной научно-практической конференции, Саратов, 12–13 марта 2020 года. – Саратов: Пензенский государственный аграрный университет, 2020. – С. 153-155.

14. **Ледяев, Т.Б.** Производство козьего молока как перспективное направление развития отрасли скотоводства / Т.Б. Ледяев, Д.С. Фролов, М.В. Забелина // АПК России: образование, наука, производство: сборник статей Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Саратов, 15–16 июля 2020 года. – Саратов: Пензенский государственный аграрный университет, 2020. – С. 136-139.

15. **Ледяев, Т.Б.** Молочная продуктивность и некоторые показатели качества молока коз нубийской породы / Т.Б. Ледяев, М.В. Забелина, Т.Н. Давиденко // Аграрная наука и инновационное развитие животноводства - основа экологической безопасности продовольствия: Национальная научно-практическая конференция с международным участием: сборник статей, Саратов, 25–26 мая 2021 года / Под общей редакцией М.В. Забелиной, Т.В. Решетняк, В.В. Светлова. – Саратов: ООО «Центр социальных агроинноваций СГАУ», 2021. – С. 129-134.

16. **Ледяев, Т.Б.** Хозяйственно-биологические особенности и экономическая эффективность производства молока коз разного генетического потенциала / Т.Б. Ледяев, М.В. Забелина // Аграрная наука и образование: проблемы и перспективы: Сборник статей Национальной научно-практической конференции, Саратов, 28 марта – 01 2022 года / Под редакцией Е.Б. Дудниковой. – Саратов: ООО «Центр социальных агроинноваций СГАУ», 2022. – С. 235-239.

17. Забелина, М.В. Молочность и некоторые морфологические свойства вымени коз разного происхождения / М.В. Забелина, **Т.Б. Ледяев**, В.В. Муратова, Д.Д. Горощко

// Товароведение, технология и экспертиза: инновационные решения и перспективы развития: Материалы III национальной научно-практической конференции, Москва, 02 июня 2022 года. – Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина», 2022. – С. 134-138.

18. Забелина, М.В. Перспективы использования козьего молока для производства йогурта / М.В. Забелина, **Т.Б. Ледяев**, Т.Б. Тяпаев [и др.] // Национальные приоритеты развития агропромышленного комплекса: материалы национальной научно-практической конференции с международным участием, Оренбург, 16 декабря 2022 года. – Оренбург: ООО Типография «Агентство Пресса», 2022. – С. 973-976.

19. Забелина, М.В. Экстерьерные показатели и молочная продуктивность коз разных генотипов / М.В. Забелина, Т.Б. Ледяев // Национальные приоритеты развития агропромышленного комплекса: материалы национальной научно-практической конференции с международным участием, Оренбург, 16 декабря 2022 года. – Оренбург: ООО Типография «Агентство Пресса», 2022. – С. 310-313.

Ледяев Тимур Бахтиёрович

**БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ, МОЛОЧНАЯ
ПРОДУКТИВНОСТЬ И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА МОЛОКА КОЗ ЗААНЕН-
СКОЙ И НУБИЙСКОЙ ПОРОД В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГО
ПОВОЛЖЬЯ**

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Подписано в печать ____ . ____ . 2024 года. Формат 60x84¹/₁₆

Бумага типографская. Гарнитура Times New Roman.

Усл. печ. л. 1,5. Тираж 100 экз. Заказ ____ .

Издательско-полиграфический комплекс «ЛЮДИ»

410012, Россия, г. Саратов, ул. имени Сакко и Ванцетти, 42 (офис №1, этаж 1)