

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

На правах рукописи

Зыкова Ангелина Алексеевна

**АДАПТАЦИОННЫЕ ОСОБЕННОСТИ, МОЛОЧНАЯ
ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО МОЛОКА КОЗ ЗААНЕНСКОЙ И
АНГЛО-НУБИЙСКОЙ ПОРОД В УСЛОВИЯХ НИЖНЕГО
ПОВОЛЖЬЯ**

06.02.10 – частная зоотехния, технология производства продуктов
животноводства

Диссертация на соискание учёной степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель:
доктор сельскохозяйственных наук,
профессор Чамурлиев Нодари Георгиевич

Волгоград - 2021

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	9
1.1 Современное состояние и развитие молочного козоводства в мире и в России.....	9
1.2 Адаптационные особенности коз разных пород.....	15
1.3 Генетические особенности коз разных пород.....	21
1.4 Сравнительная оценка качества козьего и коровьего молока.....	25
1.5 Характеристика зааненской и англо-нубийской пород.....	35
1.6 Молочная продуктивность и качество молока коз разных пород.....	39
2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	52
3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	56
3.1 Краткая характеристика предприятия и условия проведения научно-хозяйственного опыта.....	56
3.2 Адаптационные и биологические особенности молочных коз импортной селекции в условиях резко континентального климата Нижнего Поволжья.....	58
3.2.1 Условия кормления и содержания козوماتок.....	58
3.2.2 Этолого-клинические показатели козوماتок.....	63
3.2.3 Экстерьерные особенности козوماتок.....	68
3.2.4 Морфологический и биохимический состав крови козوماتок.....	70
3.2.5 Иммунологический статус козوماتок.....	76
3.3 Молочная продуктивность и качество молока козوماتок.....	78
3.4 Экономическая эффективность производства козьего молока.....	85
3.5 Результаты производственной проверки.....	86
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	88
РЕКОМЕНДАЦИИ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ.....	95
НАПРАВЛЕНИЕ ДАЛЬНЕЙШИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ТЕМЕ.....	95
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	96

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Интенсивный рост населения нашей планеты (по прогнозам ООН к 2050 году – 9,1 млрд. человек) прямо пропорционален росту проблемы обеспечения жителей Земли продуктами питания животного происхождения (молоко, мясо, яйца и др.). Возросший спрос на эти продукты потребует интенсификации отрасли животноводства.

Наиболее важной составляющей белков животного происхождения, требуемой для нормального функционирования организма человека являются аминокислоты, которые в достаточном количестве содержатся в молоке и молочных продуктах. Задача по увеличению объёмов производства экологически чистого молока высокого качества непосредственно связана с использованием генетического потенциала животных как отечественной, так и зарубежной селекции, при организации полноценного питания.

Перспективы развития молочного козоводства и производства козьего молока во многих странах мира, в том числе и в России непосредственно связаны с диетическими и целебными свойствами продукта. Тенденция развития молочного козоводства в Азии, Европе и Америке направлена на создание крупных ферм промышленного типа (Новопашина С.И., Санников М.Ю., 2007, 2013; Новопашина С.И., Санников М.Ю., Кулинич В.А., Кизилова Е.И., Кондрашина И.В., 2015; Хататаев С.А., Приданова И.Е., Шуварики А.С., Пастух О.Н., 2015; Мусалаев Х.Х., Палаганова Г.А., Абдуллабеков Р.А., 2017, 2018; Новопашина С.И., Санников М.Ю., Кизилова Е.И., Хататаев С.А., Ласточкина О.В., 2018; Новопашина С.И., Санников М.Ю., Хататаев С.А., Григорян Л.Н., Кизилова Е.И., 2020).

При этом немаловажной проблемой становится сравнительная оценка адаптационных и продуктивных качеств молочных коз импортной селекции в различных эколого-климатических условиях России.

Следовательно, исследования по сравнительной оценке адаптационных качеств и молочной продуктивности коз импортной селекции в условиях резко континентального климата Нижнего Поволжья являются актуальными.

Степень разработанности темы исследований. Исследования ряда учёных посвящены изучению адаптационных качеств, молочной продуктивности и качеству молока коз отечественной и зарубежной селекции применительно к различным климатическим зонам с учётом как генетических, так и паратипических факторов (Raynal-Ljutovac K., Lagrifoul G., Rascas Guillet I., Chilliard Y., 2008; Брюнчугин В.В., Шуварики А.С., Пастух О.Н., 2011; Mayer K., Fiechter G., 2012; Шаталов В.А., 2014; Дегтяренко И.В., 2014; Шаталов В.А., 2014; Самбу – Хоо Ч.С., Двалишвили В.Г., 2014; Шуварики А.С., Цветкова В.А., Пастух О.Н., Юрова Е.А., 2014; Абилов Б.Т., Синельщикова И.А., Зарытовский А.И., Болотов Н.А., 2014; Хадырева З.Р., 2014; Пушкарев М.Г., Леконцева Н.А., 2015; Косимов М.А., Абдурахманов М.М., 2015; Хататаев С.А., Приданова И.Е., Шуварики А.С., Пастух О.Н., 2015; Пастух О.Н., Шуварики А.С., 2015; Карнаухова И.В., Ширяева О.Ю., 2016; Шуварики А.С., Юрова Е.А., Пастух О.Н., 2017; Зуева Е.М., Владимиров Н.И., 2017; Щетинина Е.М., Новопашина С.И., Санников М.Ю. и др., 2017, 2018; Новопашина С.И., Санников М.Ю., Кизилова Е.И., 2018; Шуварики А.С., Пастух О.Н., 2018; Засемчук И.В., Берданова М.В., 2019; Жижин Н.А., 2020; Лукин И.И., Юлдашбаев Ю.А., Фейзуллаев Ф.Р., 2020). Полученные указанными авторами результаты, подтвердили зависимость адаптационных качеств, молочной продуктивности и качества молока как от эколого-климатических, так и генетико-паратипических факторов. Однако, сравнительная оценка адаптационных свойств коз импортной селекции, их молочной продуктивности и качества молока в условиях резко континентального климата Нижнего Поволжья требует дополнительного изучения.

Цель и задачи исследований. Цель данной диссертационной работы, выполненной в рамках тематического плана ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет» (№ гос. регистрации 012008012217) и гранта Президента Российской Федерации № НШ-2542.2020.11 (соглашение №075-15-2020-023 от 17.03.2020) с Поволжским НИИ производства и переработки мясомолочной продукции – дать сравнительную оценку эффективности разведения лактирующих коз зааненской и англо-нубийской пород импортной селекции в условиях резко континентального климата Нижнего Поволжья.

Для осуществления поставленной цели нами были определены следующие задачи:

- разработать экструдированные комбикорма концентраты для лактирующих козوماتок;
- изучить этолого-клинические и экстерьерные показатели козوماتок зааненской и англо-нубийской пород;
- изучить морфо-биохимический состав крови и иммунологический статус козوماتок;
- изучить молочную продуктивность козوماتок за первую лактацию;
- оценить качественные показатели молока козوماتок зааненской и англо-нубийской пород;
- определить затраты кормов на единицу продукции и обосновать экономическую эффективность разведения молочных коз импортной селекции в условиях резко континентального климата.

Научная новизна заключается в том, что впервые в условиях резко континентального климата Нижнего Поволжья проведены комплексные исследования по сравнительной оценке адаптационных качеств, молочной продуктивности и качеству молока коз зааненской и англо-нубийской пород импортной селекции, определены затраты кормов на единицу продукции и экономическая эффективность их разведения.

Теоретическая значимость работы заключается в том, что проведённые исследования позволили научно обосновать возможность адаптации и разведения коз зааненской и англо-нубийской пород в условиях Нижнего Поволжья. Установлены закономерности формирования молочной продуктивности и качества молока коз в зависимости от генетических и паратипических факторов.

Практическая значимость работы. Молочная продуктивность козоматок зааненской породы за 210 дней первой лактации составила 449,8 кг, что на 61,2 кг или 15,75% достоверно выше ($P < 0,05$) по сравнению с аналогичным показателем у сверстниц англо-нубийской породы. Однако, при пересчёте удоев молока на базисную жирность (3,5%) удой козоматок англо-нубийской породы составил 558,47 кг, что на 102,25 кг или 22,41% достоверно выше ($P < 0,01$), по сравнению с удоем зааненской породы.

Методология и методы исследований. Методология исследований по диссертационной работе основана на обобщении научных разработок отечественных и зарубежных учёных, направленных на повышение молочной продуктивности и качества молока коз. Первоосновой диссертационной работы послужил скрупулёзный и обобщающий анализ литературных источников и научных статей, патентов, открытых и подписных источников, международных баз данных AGRIS, Web of Science, Scopus.

При проведении экспериментальных исследований использовались методы анализа, сравнительной оценки, обобщения данных научно-хозяйственного опыта и специальные зоотехнические, биохимические, иммунологические методы, с применением современных приборов и лабораторного оборудования, что позволило получить объективные результаты, на основании которых сформулированы обоснованные выводы и рекомендации производству.

Полученные в ходе опыта данные в виде цифрового материала, подвергались биометрической обработке на персональном компьютере с использованием пакета программ «Microsoft Office» с определением досто-

верности различий по t-критерию Стьюдента при трёх уровнях вероятности.

Положения диссертации, выносимые на защиту:

- выявлена относительно высокая адаптационная способность коз зааненской и англо-нубийской пород к условиям резко континентального климата;
- определён биологический и иммунологический статус молочных коз в ходе лактации;
- показатели сравнительной оценки молочной продуктивности и качества молока козоматок в новых условиях;
- экономическая эффективность реализации продуктивного потенциала молочных коз в условиях Нижнего Поволжья.

Степень достоверности и апробация результатов исследований.

Научные положения и выводы, сформулированные по материалам диссертационной работы и предложения производству, обоснованы и основываются на экспериментальных исследованиях, достоверность которых подтверждается результатами математической обработки цифрового материала по программе «Microsoft Office».

Основные результаты диссертационной работы нашли своё отражение и получили положительную оценку на международных, национальных научно-практических конференциях:

- на Международной научно-практической конференции «Перспективные аграрные и пищевые инновации» (г. Волгоград, 6-7 июня 2019 г.);
- на Национальной научно-практической конференции «Приоритетные научные исследования и инновационные технологии в АПК: наука - производству» (г. Волгоград, 29 октября 2019 г.);
- на Международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию Победы в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг. «Оптимизация сельскохозяйственного землепользования и усиление экспорт-

ного потенциала АПК РФ на основе конвергентных технологий» (г. Волгоград, 29-31 января 2020 г.);

- на XIV Международной научно-практической конференции молодых исследователей «Наука и молодежь: новые идеи и решения» (г. Волгоград, 18-20 марта 2020 г.);

- на Всероссийской (национальной) научно-практической конференции «АПК России: образование, наука, производство» (г. Саратов, 15-16 июля 2020 г.);

- на Международной научно-практической конференции «Инновационные технологии в агропромышленном комплексе в современных экономических условиях» (г. Волгоград, 10-12 февраля 2021 г.).

Наиболее значимые разработки соискателя демонстрировались на ВВЦ «Золотая осень» (г. Москва 2019 год), на XXX межрегиональной специализированной выставке «Агропромышленный комплекс» (г. Волгоград 2020 год), где были награждены медалями и дипломами.

Реализация результатов исследований. Результаты исследований диссертационной работы внедрены в ООО «ЭКОПРОДУКТ» Светлоярского района Волгоградской области.

Публикация результатов исследований. В процессе подготовки диссертационной работы опубликовано 7 научных работ, в том числе 3 статьи в ведущих рецензируемых научных журналах и изданиях рекомендованных ВАК РФ, 1 – в изданиях, индексируемых в международной информационно-аналитической системе научного цитирования Scopus.

Структура и объём работы. Диссертационная работа состоит из введения, обзора литературы, материала и методов исследования, результатов собственных исследований, заключения, практических предложений, списка использованной литературы. Работа изложена на 117 страницах компьютерного текста, содержит 21 таблицу, 18 рисунков. Список использованной литературы включает 188 источников, из них 33 на иностранных языках.

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Современное состояние и развитие молочного козоводства в мире и в России

Биологические особенности коз, их высокие адаптационные качества к различным климатическим условиям, относительная нетребовательность к кормлению, экологичность продукции, низкие затраты кормов на продукцию позволяют разводить их по всему миру.

В настоящее время поголовье коз в мире составляет 703,4 млн. голов, в том числе в странах Азии – 66,0%, Африки – 26%, из них на долю молочных пород приходится 35,0%, мясных – 13,0%, пуховых – 8,0%, шерстных – 3,0%, неспециализированных и шерстных – 41,0%.

Топ-10 стран по количеству коз в 2018 году: Китай – 133,9 млн. голов, Индия – 133,3, Нигерия – 78,0, Пакистан – 72,2, Бангладеш – 59,7, Чад – 34,4, Судан – 31,4, Эфиопия – 30,7, Монголия – 27,3, Кения – 24,7 млн. голов.

По данным ФАОСТАТ численность молочных коз в мире составляет 217,7 млн. голов. Динамика роста поголовья за период с 2000 по 2017 гг. составила 38,7%. При этом наибольший прирост поголовья за этот период показали страны Африки – 60,2%, Азии – 34,6%. В Европе, наоборот, произошло снижение поголовья на 5,0%. Производство козьего молока в мире на конец 2017 года составило 18,7 млн. тонн и по сравнению с 2000 годом оно выросло на 46,8%. В Африке объёмы производства козьего молока за этот период возросли на 44,5%, в Азии – на 65,2%, а в Европе рост составил 12,3%.

Структура производства козьего молока по всему миру составляет (%): Азиатский континент – 58,9, Африканский континент – 21,2, Европей-

ский континент – 16,3, Северный и Южный Африканский континент – 10%. За последние 10 лет в странах Азии, Африки, Северной и Южной Америки производство козьего молока в среднем увеличилось на 21,3%, 18,4 и 9,5%, соответственно, а в Европе – около 1% (Санников М.Ю., 2019).

В целом, опережающий рост численности поголовья в мире, привёл к повышению продуктивности на 1 голову на 5,9%, а в Европе, несмотря на уменьшение поголовья молочных коз, продуктивность на 1 козу увеличилась на 18,2%. Этот рост в Европе, видимо, связан с переходом молочного козоводства от относительно экстенсивной стойлово-пастбищной на интенсивно-стойловую промышленную систему содержания.

Козоводство популярно не только в странах с низкими доходами, но и в странах с высокой культурой потребления молочных продуктов. По данным ФАО ООН ежегодное производство козьего молока находится на уровне 18-20 млн. тонн, из которых только на долю Индии приходится более 6 млн., далее идут Бангладеш, Судан, Пакистан и другие, всего на долю Азии и Африки приходится 75% всех объёмов производимого козьего молока в мире. Переработка козьего молока в странах ЕС развита сильнее, чем на других рынках. В топ-15 производителей козьего молока входят только Франция, Испания и Греция. Из общего производства сыров в мире – 567 тыс. тонн, на долю Франции приходится 107 тыс. тонн или 18,9%, Испании – 6,4 тыс. тонн или 11,3%, Греции – 4,2 тыс. тонн или 7,4%, т.е. только эти страны ЕС производят около 37,6% мирового объёма сыров из козьего молока. Прирост переработки за 2018 г. во Франции составил 12%, при размере поголовья 10% от общего количества коз в Европе.

По данным Маринченко Т.Е. (2014) в мире козоводство является распространённым видом фермерства. Ассоциация фермеров с другими производителями позволяют обеспечивать их племенными козлами или спермой, кормами, выращиванием молодняка, реализацией молока на переработку.

Во Франции в окрестностях Нанта расположены сотни козоводческих ферм с поголовьем в 500 голов, которых обслуживают два человека. В этих фермах используют коз специализированных пород с продуктивностью 1000-1200 кг молока за лактацию.

На фермах Канады содержат высокомолочных коз со средним удоем 1000 кг, нередко рекордистки с удоем 2000 кг.

В Испании козье молоко реализуют через торговые автоматы до 100 литров в день. Испанская ассоциация селекционеров коз Sabrama занялась пропагандой козьего молока как исключительно питательного и полезного продукта.

Опыт голландских фермеров в этой области является инновационным. Здесь количество коз достигает 800-1000 голов и более со среднегодовой продуктивностью 800 кг молока, тогда как во Франции этот показатель составляет 600 кг. Отдельные фермеры содержат 1400 дойных коз с молочной продуктивностью 1200 кг при содержании жира 4,0% и белка 3,5%.

В 2018 году количество козьих ферм в Нидерландах составило 380 шт. со средним размером 1100 голов дойного стада с колебаниями поголовья от 600 до 10000 голов. Средний надой на 1 козу в стране составил 1168 кг с жирностью молока 4,1% и содержанием белка 3,45%. Производство козьего молока на промышленной основе за последние 18 лет позволило увеличить объёмы с 75 тыс. до 450 тыс. тонн или в 6 раз.

За рубежом, в частности в Нидерландах, широкое распространение получил технологический процесс увеличения продолжительности лактации от 600 до 1500 дней на уровне 3,0-3,5 кг молока в сутки от одной козы с более высоким содержанием жира (на 0,15%) и белка (на 0,05%).

Крупным селекционным достижением в молочном козоводстве является выведенная в Великобритании йоркширская порода коз на базе ведущих мировых пород зааненской, альпийской и тоггенбургской. При созда-

нии этой породы использовались методы геномной селекции по ДНК маркерам.

Генетический потенциал йоркширской породы коз составляет 1600 кг молока за 305 дней лактации. От лучших представителей этой породы получают 6,0 кг молока в сутки при пролонгированной лактации. Рекордным можно считать получение 12283 кг молока за 1487 дней непрерывной лактации или 8,3 кг молока в сутки.

Во Франции около 850 тыс. молочных коз, из которых 476 тыс. голов альпийской породы со средней продуктивностью 968 кг молока с жирностью 3,73% и содержанием белка 3,34%. На долю зааненской породы приходится 349 тыс. голов, средняя продуктивность которых составляет 985 кг с жирностью молока 3,55%, массовой долей белка 3,22%.

Под контролем Institut de L'elevage находится 264 тыс. коз, из которых более 170 тыс. (у фермеров 800 голов) составляют селекционную базу. Эта база насчитывает 1100 лучших матерей самцов с исключительной продуктивностью, превышающей 1100 кг молока в год.

Ежегодно 200 лучших козлов из селекционной базы проверяют в соответствии с ветеринарными требованиями, отбирают 70 лучших и оценивают по качеству потомства, учитывая количество осеменений (около 200 на каждого козла), молочную продуктивность и качество вымени дочерей (в среднем 80 козочек). Аналогичную проверку козлов по такому количеству потомства больше нигде в мире не проводят (Самуэль Куба, 2019).

По данным Новопашиной С.И., Санникова М.Ю. и др. (2020) за последние 10 лет поголовье коз находится на уровне 2,1 – 2,3 млн. голов с тенденцией снижения этого показателя до 2,0 млн. голов (2018 г.).

В настоящее время в России содержатся 768 тыс. молочных коз представленных 4 породами: зааненской, альпийской, нубийской, мурсиано-гранадина.

Дальнейшее развитие молочного козоводства в России до 2025 года предполагает 2 сценария изменения численности коз: оптимистический и пессимистический.

Первый основывается на повышении жизненного уровня россиян, который связан с реализацией национальных проектов, увеличением спроса населения на качественные функциональные продукты и совершенствование мер государственной поддержки животноводства – предусматривает увеличение численности коз к 2025 году на 10% по сравнению с 2017 годом.

Второй основывается на возможных мерах снижения уровня государственной поддержки животноводства и ослабления поправок в области регулирования племенной деятельности и ветеринарного обеспечения козоводства. Всё это предполагает снижение численности молочных коз за тот же период на 1,7%.

Среднегодовые объёмы производства козьего молока за последние годы колеблется от 143 (2013 г.) до 254 тыс. тонн (2018 г.), из которых на долю ПФО приходится 84,2, ЦФО – 73,8, ЮФО – 37,8, СФО – 17,5, СЗФО – 14,5, УФО – 12,9, ДВФО – 6,0 и СКФО – 3,5.

Продукты из козьего молока в России остаются достаточно узкой пищевой категорией, ассортимент которой можно найти в отдельных специализированных магазинах, в то время как в Европе потребление козьих сыров и других продуктов из козьего молока занимает устойчивую позицию на рынке.

В Европе ещё в начале XX века козье молоко официально признано высоко диетическим продуктом, рекомендованным при дефиците кальция и непереносимости лактозы. В России готовые товары из козьего молока считаются премиальными и используются как гипоаллергенная и низколактозная продукция. Перспективным можно считать использование козьего молока для производства твёрдых и смешанных сыров и детского питания, как основу для различных смесей.

Перспективы развития рынка нетрадиционных видов молока отражены в исследованиях Жуковой Ю.С., Марининой А.Ю. (2020). Авторы отмечают, что данный рынок в настоящее время находится в стадии становления. Стабильные объёмы рынка сырого молока в России за последние годы установились на уровне 30-32 млн. тонн. По оценкам специалистов 1% указанного объёма занимают нетрадиционные виды молока (кобылье, овечье, козье). Авторы констатируют причины роста потребления козьего молока и продуктов его переработки: рост благосостояния населения, увеличение числа сторонников здорового функционального питания, увеличение количества людей, страдающих сахарным диабетом и аллергией на коровье молоко, популяризация уникальных свойств, позволяющих заменить материнское молоко.

В последние годы промышленное козоводство получило своё развитие в России. В 2018 году в молочно-товарной ферме коз альпийской породы в кампании «УГМК-Агро» Свердловской области от 865 голов получено 793 тонны молока. Надой на фуражную козу составил 983,4 кг молока с жирностью 4,33% и содержанием белка 3,20% (Санников М.Ю., 2020).

В Российской Федерации племпредприятия на 1 января 2019 года имели следующую структуру: 3 племзавода, 6 племрепродукторов, генофондное хозяйство по зааненской породе с поголовьем 12,3 тыс. голов. Кроме того, 7 неплеменных предприятий отчитываются о результатах племработы в 5 зааненских и 2 альпийских стадах. Фактическая численность молочных коз составляет 1,8%, в то время как сбалансированное развитие подотрасли предполагает не менее 15%.

За лактационный период общий удой коз зааненской породы в племзаводах составляет 703 кг, в племрепродукторах и неплеменных предприятиях 675 и 633 кг, соответственно. По альпийской породе в неплеменных хозяйствах этот показатель составляет 697 кг. Относительно высокий показатель удоя коз за 305 дней лактации в селекционных группах маток несколько превышает 900 кг, а в селекционных ядрах – 1000 кг.

Программой развития молочного козоводства к 2025 году предусмотрено увеличение количества племзаводов на одно предприятие (всего будет 4 племзавода), племрепродукторов на 9 предприятий (всего будет 15 племрепродукторов). Будет создан один селекционно-генетический центр. Общая численность племенных животных дойдёт до 44,6 тыс. голов, то есть увеличится в 3,6 раза.

В племзаводах по разведению коз зааненской породы предусматривается повышение молочной продуктивности за первую лактацию на 18,7%, за вторую и третью лактации – на 5,9 и 2,0%, соответственно. Качественные показатели молока коз за счёт совершенствования селекционной работы, повышения скороспелости при полноценном кормлении, возрастут: жирность молока – на 0,2%, содержание белка – на 0,25%. Указанные выше мероприятия позволят осеменять козочек в возрасте 8-12 месяцев при достижении живой массы 38-40 кг.

В племенных предприятиях по разведению коз альпийской породы предусматривается повышение удоев молока за лактацию от 4,9 до 9,2%, жирности молока – на 0,20%, содержания белка в молоке – на 0,25%.

1.2 Адаптационные особенности коз разных пород

Изучению адаптационных возможностей импортных коз посвящены работы Солонецкой Л.С., Афанасьевой А.И., Еранова Л.М., 2003; Шевхужева А.Ф., Иванова В.М., Удаловой О.В., 2009; Абатчиковой О.А., Костеша Н.Я., 2010; Ружбеляевой О.Г., Тощева В.К., 2010; Абонеева В.В., Горковенко Л.Г. и др., 2016; Новопашиной С.И., Санникова М.Ю., Кизиловой Е.И., Хататаева С.А., Ласточкиной О.В., 2018; Свяжениной М.А., 2018; Зуева Е.М., Владимирова Н.И., 2018; Исламовой С.Г., 2020.

В работе Новопашиной С.И., Санникова М.Ю., Кизиловой Е.И., Хататаева С.А., Ласточкиной О.В. (2018) отражены исследования адаптации

онных и продуктивных качеств молочных коз разных генотипов и условий выращивания. Всего авторами оценено три генотипа коз зааненской породы: германского происхождения, выращенные на промышленной основе при круглогодичном беспривязном содержании; ремонтные козы австралийского происхождения, выращенные в условиях среднегорья (свыше 1000 м над уровнем моря); новозеландского – на равнине в условиях степи, выращенные по пастбищно-стойловой системе содержания.

В возрасте 7-8 месяцев наибольшую живую массу имели козочки, выращенные в условиях среднегорья – на 6,7 и 25,1% по сравнению со сверстницами. В первые 3 месяца наибольший прирост живой массы отмечен у козочек, выращенных в условиях пастбищно-стойлового содержания – 77,7 и 73,4 г против 60,2 г у козочек стойлового содержания. Сохранность коз всех исследуемых генотипов через 6 месяцев после завоза была высокая и колебалась в пределах 96,0-97,8%. Молочная продуктивность козوماتок за 270 дней второй лактации составила 618,2 кг, что на 3,5% превосходит требования стандарта коз зааненской породы за 305 дней второй лактации. При этом содержание в молоке жира составило 3,36%, белка – 3,01%, количество соматических клеток колебалось от 345 до $792 \cdot 10^3 / \text{см}^3$.

Авторы пришли к выводу, что на адаптационные способности молочных коз оказывает большое влияние условия выращивания молодняка, чем генотип их родителей.

Целью исследований Исламовой С.Г. (2020) явилась комплексная оценка племенных и продуктивных качеств коз зааненской породы в условиях ООО «СБТ-Агро» Республики Башкортостан. По итогам бонитировки поголовье коз отнесено к классам элита-рекорд, элита и первому. Доля козوماتок класса элита составила 92,4%, козочек – 90,3%. В целом по стаду хозяйства удой за лактацию в 2018 году составил 805 кг с жирностью молока 3,52%, белково-молочностью – 2,93%. Удой за лактацию козوماتок

племенного ядра находится на уровне 879 кг. В стаде коз с удоем более 900 кг в год насчитывается не менее 30 голов.

Характеризуя животных по экстерьеру, автор констатирует, что молодняк рождается высоконогими, с не глубоким и не широким туловищем, а с возрастом при нормальном развитии в оптимальных условиях происходит рост организма в длину, ширину и глубину. Индексы телосложения животных подтверждают пропорциональное развитие всех статей телосложения разных половозрастных групп, соответствие их молочному типу.

Показатели экстерьера характеризуют не только внешние данные животных, но и крепость конституции, а также косвенно характеризуют продуктивные качества. Взаимосвязи экстерьера и продуктивности козоматок зааненской породы посвящены исследования Свяжениной М.А. (2018). Сравнительный анализ указанных выше показателей проведён по основному стаду и племенному ядру КФХ «Кизеров» Тюменской области. В целом животные обеих групп характеризуются достаточно высокой живой массой: козоматки племенного ядра - 54 кг, племенного ядра – 59,5 кг. Основное отличие животных хозяйства от рекомендуемых в среднем для зааненской породы параметров это несколько меньший рост, но более длинный и широкий корпус, что характерно для животных с грубым телосложением.

Анализ показателей продуктивности показал, что козы, имеющиеся в хозяйстве, характеризовались средней продуктивностью по удою и достаточно высокими показателями качества молока: удой 652 кг, массовая доля жира – 4,68, массовая доля белка – 3,43%.

Коэффициенты корреляции: удою за лактацию и суточному удою 0,825, удою за лактацию и молочного жира – 0,796, удою за лактацию и молочного белка – 0,854, молочный жир и молочный белок – 0,660.

Корреляционная связь между показателями экстерьера и молочной продуктивностью оказалась следующей: высота в холке – удой за лактацию – 0,259; высота в крестце – удой за лактацию – 0,316; косая длина туловища – удой за лактацию – 0,320; ширина груди – удой за лактацию – 0,276; об-

хват груди – удой за лактацию – 0,356; ширина в маклоках – удой за лактацию – 0,203.

Автор заключает, что козы зааненской породы, завезённые из Германии, соответствуют типу породы, но отличаются низким ростом, удлинённым туловищем, объёмистой грудью. По показателям молочной продуктивности, коз можно отнести к животным со средним удоем. Коррелятивные связи позволяют проводить отбор животных по удою и экстерьеру

Сравнительную оценку морфологических показателей крови коз различных пород провели Зуев Е.М., Владимиров Н.И. (2018). В задачу исследований входило изучить содержание в крови эритроцитов, лейкоцитов, гемоглобина у коз зааненской, чешской и горьковской пород с учётом их продуктивности в период второй лактации.

Экспериментальные данные морфологической картины крови показали, что количество эритроцитов у коз горьковской породы на 8,6%, у чешской на 10,3% выше, чем у козоматок зааненской породы. Однако данный показатель у всех пород находился в пределах нормы, т.е. $9,5 - 10,6 \cdot 10^{12}$ /л при норме $7,5 - 12,5 \cdot 10^{12}$ /л. Содержание гемоглобина в крови животных разных пород колебалось от 90,0 до 96,6 г/л и соответствовало норме. Однако наивысший показатель отмечен у козоматок чешской породы 96,6 г/л, что на 7,3 и 6,2% выше по сравнению с показателем гемоглобина зааненской и горьковской пород. Несколько низким (14,7 – 16,5%) по сравнению с нормой (23 – 35%) оказался показатель гематокрита. Минимальное количество лейкоцитов установлено в крови козоматок зааненской породы $8,8 \cdot 10^9$ /л, что на 30,7% меньше, чем у горьковской ($12,7 \cdot 10^9$ /л) и на 11,1% по сравнению с чешской ($9,9 \cdot 10^9$ /л). По молочной продуктивности, в частности, по суточному удою козоматки горьковской породы превосходили сверстниц зааненской и чешской пород на 5,9%.

Поведенческие реакции коз молочного направления продуктивности в условиях механизированной фермы при машинном доении проведены

Morand-Fehr P. с соавторами (1999) и Darcсан N.R. (2009) по разработке метода записи пищевого поведения коз.

Целью исследований Ружбеляевой О.Г., Тощева В.К. (2010) стало изучение поведенческих актов коз в пастбищный период года и выявление их связи с удоем. Исследования проведены в условиях козоводческой фермы ООО «Лукоз» Республики Марий Эл.

Авторы установили, что в июле двигательная активность коз составляла 238,37 мин., при этом 47,32% или 112,78 мин. они поедали только траву. Время лежания из-за жаркой погоды составило 271,66 мин., а контакт коз между собой был наименьшим и составил 0,17% от общего суточного времени.

Наибольшую активность козы проявили в августе месяце. Двигательная активность коз была больше на 102,78 мин., потребление корма в движении на 87,78 мин. ($P < 0,001$), чем в июле. В этот период отмечено наибольшее потребление козами воды и сыворотки 0,98% от общего времени, вследствие чего увеличилось время на мочеиспускание и дефекацию животными - 10,00 мин. ($P < 0,01$). При этом установлен наибольший контакт животных друг с другом и с человеком на 4,29 мин., чем в июле. Наименьший промежуток времени козы стояли 142,22 мин., стоя принимали корм 90,55 мин. ($P < 0,001$) и жевали 10,00 мин. ($P < 0,01$), чем в остальные исследуемые месяцы.

Анализ этологических действий коз в сентябре показал, что животные больше стояли - 219,93 мин. и принимали корм - 139,44 мин. ($P < 0,001$), и меньше всего времени проводили лёжа - 158,86 мин., потребляя корм на 19,45 мин. меньше, чем в июле ($P < 0,001$). В сентябре по сравнению с июлем и августом козы больше спали на 8,34 и 4,45 мин., соответственно.

Максимальный среднесуточный удой на одну козу получен в августе – 3,065 кг, что на 200 г или 6,98% и на 180 г или 6,24% достоверно больше, чем за июль и сентябрь, соответственно ($P < 0,01$).

Уровень функционального состояния и морфобиохимические показатели коз при адаптации их к равнинным условиям изучали Солонецкая Л.С., Афанасьева А.И., Еранов Л.М. (2003). В естественных условиях среды обитания коз температура тела составляла $38,6^{\circ}\text{C}$, частота дыхания 17,66, частота пульса в 1 минуту 76. До перемещения животных содержание гемоглобина в крови составляло 100,5 г/л, эритроцитов $12,37 \cdot 10^{12}$ /л, лейкоцитов $11,06 \cdot 10^9$ /л. Содержание глюкозы в естественных условиях обитания составляло 2,12 ммоль/л, общего белка 70,85 г/л, концентрация общих липидов 1,74 г/л.

В первый день пребывания животных в условиях вивария температура увеличилась на 2,7%, частота дыхания в 2 раза, пульс в 1,5 раза. На третий день температура снизилась на 2,09, пульс на 33,04%, частота дыхания на 31,7%. В последующие периоды указанные параметры колебались в пределах физиологических норм.

Содержание лейкоцитов в первый день увеличилось на 68,3%, к третьему дню их количество снизилось до $14,78 \cdot 10^9$ /л и сохранилось до 21 дня. На 30 день содержание лейкоцитов достигло уровня $12,0 \cdot 10^9$ /л, а к 60 дню относительно стабилизировалось.

Сразу после ввоза животных отмечено значительное увеличение концентрации эритроцитов и гемоглобина на 17,7 и 14,7%, соответственно. К третьему дню пребывания уровень эритроцитов достиг исходного значения и стабилизировался, а содержание гемоглобина постепенно снижалось и к 60 дню достигло величины 102,2 г/л.

В первый день пребывания коз в новых условиях содержание глюкозы достоверно повысилось в 1,8 раза. В последующие периоды количество глюкозы постепенно снижалось и к 60 дню достигло уровня 2,62 ммоль/л. Концентрация общего белка снизилась в день пребывания на 6,83%, к третьему дню содержание белка увеличилось до 67,52 г/л, а к 30 дню до 70,14 г/л.

Концентрация общих липидов в день прибытия животных достоверно увеличилась (3,29 г/л), к третьему дню их содержание достоверно снизилось на 12,1%. Следует отметить, что содержание общих липидов в крови коз за весь период пребывания в новых равнинных условиях оставалось на высоком уровне и на 60 день составило 2,25 г/л.

1.3 Генетические особенности коз разных пород

Разведение молочных пород коз в России имеет ряд особенностей, связанных с селекционно-генетической работой, которой посвящены исследования ряда отечественных учёных: Иолчиев Б.С., Марзанов Н.С., Чалых Е.А., 2000; Желтова О.А., Шуварики А.С., Гладырь Е.А., 2011; Ольховская Л.В., Криворучко С.В., Новопашина С.И., Санников М.Ю., 2012; Харзинова В.Р., Петрова С.Н., Доцева А.В., Безбородова Н.А., Зиновьева Н.А., 2019; Лукин И.И., Юлдашбаев Ю.А., Фейзуллаев Ф.Р., 2020.

Целью исследований Харзиновой В.Р., Петрова С.Н., Доцева А.В., Безбородовой Н.А., Зиновьевой Н.А. (2019) стало использование микросателлитов для характеристики популяционно-генетической структуры и дифференциации советской шерстной, таджикской шерстной, оренбургской пуховой, альпийской и зааненской молочных пород коз.

При анализе генотипов десяти микросателлитов в пяти породах коз авторы выявили 93 аллеля. При этом все локусы были полиморфными. Наибольшей вариабельностью характеризовались локусы INRA 006 (13 аллелей), ILSTS 087 (11 аллелей), CSRD 247 и INRA 23 (11 аллелей) и MAF 065 (10 аллелей). Наименьшей генетической удалённостью характеризовались породы советская и оренбургская $D_{\text{jost}} = 0,014$ и $D_n = 0,114$, а максимальное значение D_{jost} было выявлено для таджикской и альпийской пород, в то время, как D_{max} для таджикской и зааненской, соответственно, 0,129 и 0,394. Исследователи чётко наблюдали разделение двух ветвей соответ-

ствующих породам отечественного происхождения (советская, таджикская и оренбургская) и иностранного происхождения (альпийская и зааненская).

Большое количество исследований по изучению популяционно-генетической характеристики пород овец и коз проведены зарубежными учёными: Kim K.S., Ye J.S., Lee J.W., J.W. Kim., Choi C.B., 2002; Kalinowski S.T., 2004; Huso D.H., Bryant D., 2006; Jombart T., 2008; Novembre J., Johnson T., Bryc K., Kutalik Z., Boyko A.R., 2008; Davila S.G., Resino-Tavalan M.G., Campro J.L., 2009; Mahmoudi B., Babayev M., Hayeri Khiavi Sh., Pourhosein F., Daliri M., 2011; Dorji N., Duangjinda M., Phasuk Y., 2012; Peakall R., Smouse P.E., 2012; Keenan K., McGinnity P., Cross T.F., Crozier W.W., Prodöhl P.A., 2013; Mahrous K.F., Alakilli S.Y.M., Salem L.M., Abd El-Aziem S.H., El Hanafy A.A., 2013; Maletsanake D., Nsoso S.J., Kgwatalala P.M., 2013; Seilsuth S., Seo J.H., Kong H.S., Jeon G.J., 2016; Mekuriaw G., Gizaw S., Dessie O., Mwai A., Djikeng K., Tesfaye A., 2016; Lenstra J.A., Tigchelaar J., Biebach I., Hallsson J.H., Kantanen J., Nielsen V.H. et.al., 2017.

В последние годы особый интерес учёных связан с изучением полиморфизма белков молока выявлением генетических маркеров молочной продуктивности с целью повышения эффективности селекции животных. Впервые Pauling R. и др. в 1949 году доказали взаимосвязь генных мутаций с первичной структурой белка и его функциями. В последующих исследованиях была подтверждена связь различных вариантов генотипов белков молока с их структурой, фракционным составом и технологическими свойствами (Hallen E., 2008).

Иолчиев Б.С., Марзанов Н.С., Чалых Е.А. (2000) отмечают, что у сельскохозяйственных животных изучено в крови, молоке, тканях более 150 полиморфных генов, а у коз полиморфизм изучен в значительно меньшей степени.

В задачу исследований Желтова О.А., Шуварикова А.С., Гладырь Е.А. (2011) входило определение молочной продуктивности и качества молока коз с различными генотипами по гену бета-лактоглобулина.

Внутри популяции зааненских коз с генотипом АВ было больше дойных дней и более высокий удой за всю лактацию по сравнению с альпийской и нубийской, имеющим генотип ВВ. У зааненской породы с генотипом ВВ установлено некоторое превосходство по содержанию жира и белка в молоке по сравнению с козами альпийской и нубийской пород. Козы альпийской породы с генотипом ВВ по β -LG при большем числе дойных дней, превосходили сверстниц с таким же генотипом по удою за всю лактацию и за 305 дней лактации имели более высокие среднесуточные и максимальные удои.

По таким показателям как плотность, массовая доля СОМО и содержание белка в молоке, зааненские козы с генотипом ВВ превосходили своих аналогов с генотипом АВ, но уступали им по содержанию в молоке жира. Молоко коз зааненской породы с генотипом АВ по β -LG было повышенной кислотности, с меньшим количеством соматических клеток и самой низкой термостабильностью по сравнению с молоком коз зааненской, альпийской и нубийской пород, имеющих генотип ВВ.

Генетический мониторинг зааненских коз племенного предприятия СНИИЖК проводили Ольховская Л.В., Криворучко С.В., Новопашина С.И., Санников М.Ю. (2012). Продолжительность исследований составила 16 лет с 1996 по 2011 годы. За этот период авторы установили снижение в 5,6 раза ($P < 0,001$) аллеля С в локусе гемоглобина и незначительное повышение концентрации аллеля А локуса щелочной фосфотазы с 0,267 до 0,321. Локус альбумина оказался мономорфным с частотой аллеля В-1,0.

На основе анализа фенотипического распределения частот авторы отмечают высокую концентрацию фенотипов ДД локуса трансферрина – 81,7%, ВВ-гемоглобина 98,2%, НВ-сывороточной арилэстеразы – 100% и альбумина – 100%, почти равной АВ и ВВ щелочной фосфотазы 44,0 и 45,9%, соответственно, низкий – фенотип ВС локуса гемоглобина.

Увеличение в стаде животных-носителей маркерного фенотипа АВ локуса щелочной фосфатазы (до 44,0%), авторы считают положительным для селекции фактором.

Показатель генетического разнообразия, характеризующий адаптацию популяции к условиям существования (гетерозиготность), снизился в 2,3 раза, т.е. с 35,0 до 15,1%, что отразилось на степени генетической изменчивости популяции – с 36,0 до 15,2%, т.е. в 2,4 раза. Уровень полиморфности снизился с 1,6 до 1,4, т.е. на 14,3%. Это свидетельствует об однородном селекционном процессе в сторону чистопородного разведения.

Сравнительную оценку эффективности разведения зааненских коз в различных регионах Российской Федерации изучали Новопашина С.И., Санников М.Ю. (2011).

В анализе были использованы производственные показатели молочных коз племенных предприятий СНИИЖК, ООО КХ «Русь-1» Ставропольского края, ООО «Лукоз» Республики Марий Эл, ООО «Виринея» Московской области за 2005-2009 годы.

За 5 лет удой за лактацию повысился в ГНУ СНИИЖК в 1,5 раза (+244 кг), ООО КХ «Русь-1» - в 1,1 раза (+63 кг), ООО «Лукоз» - в 3,4 раза (+666 кг), ООО «Виринея» - в 1,7 раза (+335 кг). При этом авторы отмечают, что в ООО «Лукоз», где дойное стадо составляет 1016 козоматок, а удой за лактацию 940 кг, рентабельность производства в 2009 году была самой высокой и составила 43,8%.

Изучение экстерьерных особенностей позволило Лукину И.И., Юлдашбаеву Ю.А., Фейзуллаеву Ф.Р. (2020) выявить превосходство козлов-производителей и козоматок чешской породы над местными сверстниками по высоте в холке на 4,2 и 4,5%, по высоте в крестце – на 4,0 и 1,7%, по косой длине туловища – на 3,9 и 2,1%. Обхват груди был выше также у животных чешской породы. По грудному индексу разница в пользу чешских составила по козлам 4,2%, по козоматкам 2,3%.

1.4 Сравнительная оценка качества козьего и коровьего молока

Во многих странах мира, в том числе в Российской Федерации в питании человека преимущественно используется коровье молоко, реже козье, овечье, кобылье, ещё реже – верблюжье, буйволиное и оленье молоко. Однако, Боровик Т.Э., Семёнова Н.Н, Лукоянова О.Л. и др. (2013); Конь И.Я. (2000) отмечают, что особый интерес для народов разных стран издавна представляло козье молоко. Считается, что коза является самым здоровым и чистоплотным животным и менее подвержена таким серьёзным заболеваниям, как туберкулёз и бруцеллёз.

Скурихин И.М., Волгарева М.Н. (1987) отмечают, что козье молоко, в отличие от коровьего, имеет жировые шарики небольшого размера в виде утончённой жировой эмульсии, что создаёт относительно большую площадь, которая становится доступной для эффективного действия фермента липазы, в связи с этим усвояемость козьего молока становится выше, по сравнению с молоком коров.

Сравнительный анализ качественного состава молока коз и молока коров показывает значительно большее содержание в козьем укороченно – и среднецепочных жирных кислот, таких как капроновая, каприловая, лауриновая и миристиновая. Соотношение короткоцепочных к среднецепочным триглицеридам в козьем молоке – 36,0 г / 100 г против 21,0 г / 100 г. Указанные триглицериды всасываются в венозной сети кишечника, минуя лимфатическую, поэтому участие фермента панкреатической железы - липазы и желчных кислот не требуется. Это в свою очередь способствует лучшему усвоению жирной фракции козьего молока, по сравнению с молоком коров на 0,49 г /100 г, но уступает женскому.

По данным Шуварикова А.С., Юровой Е.А., Цветкова В.А., Пастух О.Н. (2015) молоко коз и коров классифицируется как казеиновое при соотношении казеина к сывороточным белкам 75 : 25 у коз и 80 : 20 у коров.

Кроме того, белки молока этих животных различаются по фракции, структуре, физико-химическим и иммунологическим качествам.

Симоненко С.В., Фелик С.В., Симоненко Е.С., Антипова Т.А., Шуваринов А.С., Пастух О.Н. (2017) отмечают, что доминирующей казеиновой фракцией козьего молока, так же как и женского, является β -казеин, тогда как в коровьем – α 1-казеин. Содержащиеся в коровьем молоке α 1 - и γ – казеины практически отсутствуют в козьем молоке. Козье молоко из-за отсутствия α 1 – казеина, считающимся сильным аллергеном, вызывает меньше аллергических реакций по сравнению с коровьим.

При исследовании содержания незаменимых аминокислот авторами установлено, что козье молоко содержит несколько больше лейцина (298 мг / 100 г против 283 мг / 100 г), а коровье – изолейцина (189 мг / 100 г против 172 мг / 100 г), количество валина в обоих видах молока одинаково (191 мг / 100 г). В козьем молоке относительно низкое содержание эссенциальной аминокислоты лизина 233 мг / 100 г против 261 мг / 100 г в коровьем, но выше уровень гистидина на 15 мг / 100 г, а также серосодержащей аминокислоты цистеина (на 4 мг / 100 г), который как сильный антиоксидант, имеет способность к нейтрализации тяжёлых металлов. Функции противобактериального и противовирусного действия осуществляет лактоферрин, антиоксидантные свойства которого проявляются против инфекционных заболеваний. Этот компонент козьего молока активирует железо, которое является мощным окислителем.

Углеводы козьего молока также представлены лактозой, содержание которой в нём близко к коровьему, но в 1,5 раза ниже, чем в женском молоке.

Молоко коз и коров в большей степени минерализованы, чем женское: содержат в 6-7 раз больше кальция и фосфора, соответственно, калия в 3 раза, натрия в 2 раза. Соотношение кальция к фосфору в козьем и коровьем молоке составляет 1,6 и 1,3, что существенно ниже, чем в женском молоке (2,0).

Сравнительный анализ витаминного состава молока коз, коров и женского показал, что содержание витаминов Е и С, относящихся к группе основных антиоксидантов, в козьем и коровьем существенно ниже, чем в женском - в 3, 4 и даже в 5 раз. Однако, в козьем молоке количество витамина С несколько выше (на 0,5 мг / 100 г), чем в коровьем. Козье молоко по сравнению с коровьим, содержит в 2 раза больше витамина А, но в нём в 5 раз меньше фолиевой кислоты и в 4 раза витамина В₁₂, необходимых для нормального кроветворения. Дефицит последних двух витаминов вызывает у детей раннего возраста мегалобластную анемию. По содержанию витаминов В₁, В₂, В₆ и Д козье и коровье молоко отличаются незначительно, а в сравнении с женским - существенно выше. По группе витаминов В превосходство козьего над женским составляет 2 раза, а по витамину Д в 2 раза ниже. (Симоненко С.В., 2017).

В статье Забелиной М.В., Беловой М.В., Рейзбих Е.Ю., Хлоповой О.С. (2009) представлены данные по структуре потребляемых человеком белков. На долю молока и молочных продуктов приходится около 25%.

Авторы приводят показатели мирового производства козьего молока – в районе 2,0% от всего количества производимого молока от разных видов животных. В странах СНГ после распада Советского Союза объёмы производства козьего молока находятся в районе 0,3% от общего количества производимого молока.

Качественные показатели молока коз, представленные в статье, аналогичны исследованиям ряда других авторов: жира – 4,3 г, белка – 3,6 г, молочного сахара – 4,5 г, минеральных элементов – 0,8 г, а энергетическая ценность молока – 73 ккал. По констатации авторов аминокислотный состав молока следующий: тирозин – 4,43%, триптофан – 1,92%, цистин – 0,82%, метионин – 2,0%, аргинин – 4,94%, лизин – 7,63%, гистидин – 2,75%. Характеризуя агрегатное состояние жировых шариков, авторы отмечают их маленький размер и наличие триглицеридов, способных всасываться в кишечнике без участия желчи. В связи с меньшим содержанием

лактозы, козье молоко оказывает положительное действие при туберкулёзной интоксикации. Лечебные свойства козьего молока, видимо, связаны с тем, что в рационе животных встречаются целебные травы, такие как крапива, тысячелистник, полынь и другие.

Ковалев В.Н. (2008) отмечает высокое содержание сухих веществ в молоке коз – 18-19%, что на 5-6% выше, по сравнению с молоком коров. Повышенное содержание в молоке коз жира, белка, кальция, фосфора, кобальта, витаминов А, В, С, Д делает его высокопитательным и полезным для пациентов с артритом, больных рахитом, дистрофией, а также для лиц, страдающих желудочно-кишечными заболеваниями, бессонницей при стрессовых ситуациях.

Автор отмечает, что как в чистом виде, так и в смеси с овечьим и коровьим, козье молоко используется для производства огромного ассортимента высококачественных отечественных (брынза, сулугуни), импортных (кочковал, пекарينو, рокфор) и других сыров. Кроме того, из молока коз вырабатывают также сливки, масло, простоквашу, катык, которые находят широкое применение в повседневной жизни человека.

При исследовании химического состава молока разных видов животных, Губанов Р.С. (2014) установил, что содержание сухого вещества в коровьем молоке составляет 12,0%, в козьем - 13,1, в овечьем – 16,4, буйволином – 17,1%. Содержание белка в молоке коров составляет 3,2%, в козьем – 3,8, в овечьем – 5,1, в буйволином – 4,6%. Массовая доля жира в коровьем молоке – 3,5%, в козьем – 4,1%, в овечьем – 6,2, в буйволином – 7,5%. Лактозы в коровьем молоке содержалось 4,5%, в козьем – 4,4, в овечьем – 4,2, в буйволином – 4,2%. Содержание золы в молоке коров было 0,8%, в козьем – 0,8, в овечьем – 0,9, в буйволином – 0,8%. В сравнении с коровьим молоком, в козьем на 0,6% больше белка и жира.

Автор отмечает, что козье молоко более легко усваивается организмом, так как жировые шарики в нём в 2 раза мельче коровьих. В козьем молоке почти вдвое больше альбумина и глобулина, особо ценных белков

молока, в несколько раз больше, чем в коровьем, витаминов А, С, Д, РР и железа, необходимых для растущего организма. У козьего молока отчётливо щелочная реакция в отличие от кислой реакции коровьего молока.

Исторические данные археологии повествуют об использовании молока как пищевого продукта 7000-8000 лет назад за счёт приручения диких представителей коз. Древние жители Земли считали молоко белой кровью или соком жизни. Такие отрасли, как медицина и косметология не обходились и не обходятся без целебных свойств этого продукта. Есть предположение и исторический факт применения молочно-медовых ванн всемирно известной по красоте Клеопатрой.

О целебных свойствах козьего молока писал древнегреческий врач Гиппократ, который за 400 лет до нашей эры утверждал, что использование этого продукта излечивает чахотку. Учёный целитель Авиценна за более чем 1000 лет писал о неоспоримой пользе молока и молочных продуктов для детей и стариков, а также о лечебных свойствах козьего молока при отравлениях. Сообщения о пользе молока при лечении заболеваний сердца и цинги датировались в русских лечебных справочниках 17 веком. Большой вклад по изучению полезных свойств молока внёс великий физиолог России Павлов И.П., а русский учёный Боткин С.П. впервые экспериментально доказал, что молоко «драгоценное средство для лечения болезней сердца и почек» (Забелина М.В., 2009).

Глотова И.А., Ерофеева Н.А., Овсянникова Г.В., Василенко В.В. (2012) в своих исследованиях провели сравнительную оценку физиологической потребности организма человека в витаминах при употреблении 100 г козьего и коровьего молока. Установлено преимущество молока коз, по сравнению с молоком коров, по степени удовлетворения человека в витаминах и макроэлементах.

По данным Симоненко С.В., Лесь Г.М., Хаванова и др. (2010) сравнительный анализ козьего и коровьего молока по качественным показателям свидетельствует о преимуществе козьего по витамину А в 2,5 раза, ви-

тамину С в 1,5 раза, никотиновой кислоты в 3 раза. Козье молоко хороший источник легкоусвояемого кальция, железа, меди и калия. Необходимо учитывать тот факт, что железо в составе козьего молока усваивается в 3 раза лучше (30%) по сравнению с коровьим.

Ходырева З.Р., Щетинина Е.М. (2014) провели оценку качества молока коз разных пород молочного направления продуктивности. По результатам проведённых исследований авторами установлено, что в молоке козочек чешской и тоггенбургской пород концентрация жира составила 5,2 и 5,0%, соответственно, что на 2,0 и 0,8 % выше, по сравнению с нубийской и зааненской. Достоверной разницы по содержанию сухого вещества между сравниваемыми породами не установлено, хотя более высокие показатели были у чешской и тоггенбургской пород, по сравнению с зааненской. Количество сухого молочного остатка у животных разных пород находилось в пределах 7,86-9,09%. При этом высокий показатель отмечен у зааненских животных, а наиболее низкий у чешских козочек.

Резюмируя результаты своих исследований, авторы констатируют, что молоко указанных выше пород коз, а также горьковской породы, разводимых на территории Алтайского края, является сыропригодным. В то же время авторы обращают внимание технологов на необходимость учёта составных частей молока и технологических требований для производства разных видов сыра.

Целью исследований Карпенко Л.Ю., Бахта А.А., Балыкиной А.Б. (2020) стало изучение химического состава молока коз зааненской породы в зависимости от года лактации в условиях ЗАО «Племенной завод Приневское» Ленинградской области.

В результате анализов выявлено, что среднее значение белка и жира за первую-пятую лактации составило 3,6 и 3,0, соответственно. Уровень белка и жира у коз первого года лактации составил 3,0 и 3,8%; у животных второго года лактации 2,9 и 3,7%; третьего года лактации 2,8 и 3,3%; у коз четвёртого года лактации 2,1 и 3,3%; у коз пятого года лактации 3,0 и 3,5%,

соответственно. Максимальное количество белка в молоке отмечено у коз первой и пятой лактаций и составило 3,1 и 3,1%. Достоверных отличий по содержанию жира у коз первой, второй, третьей и четвертой лактаций не установлено. Наблюдается тенденция к снижению этого показателя у коз третьей, четвертой и пятой лактаций относительно средних значений за весь период лактации на 8,34 и 2,78% и увеличению у животных первой и второй лактаций на 5,5 и 2,77%, соответственно.

Особенности морфологического строения вымени молочных коз, уровень и качество молока коз при утреннем и вечернем доении с учётом разных лактаций представлены в работе Зуевой Е.М. и Владимирова Н.И. (2017). Известно, что молочная продуктивность не всегда зависит от величины вымени, но при прочих равных условиях от коз с объёмистым выменем можно получить больше молока.

Авторы отмечают, что длина соска коз в среднем по стаду ЛПХ «Осеннее Подворье» Алтайского края равна 4,5 см, что на 13,3% меньше, чем при второй лактации. Этот показатель животных первой лактации был незначительно выше, а самый короткий 4,1 см оказался у коз третьей лактации. Обхват вымени по стаду составил 36,5 см, что ниже, чем у коз первой и второй лактаций – на 1,9 и 5,4%, соответственно. Минимальный обхват имели козы третьей лактации.

Наивысший суточный удой имели козы второй лактации 2,8 л, что на 12% выше среднего значения по стаду. Удои козоматок первой и третьей лактаций были практически одинаковыми. Однако во всех сравниваемых группах разность была недостоверной. Массовая доля жира в молоке у козоматок первой лактации утром составляла 2,78%, а вечером 4,43%. Аналогичная тенденция отмечена у коз второй и третьей лактаций – жир утреннего молока составлял 2,41 и 2,24%, вечернего 3,63 и 3,14%, соответственно. Максимальное значение белка в молоке отмечено у коз первой лактации утреннего молока 3,69%, против 3,58% у вечернего. Содержание казеина в утреннем молоке коз второй лактации был наивысшим и соста-

вило 4,45%, что на 0,42 выше, чем в вечернем. Наименьшее значение этого показателя было в вечернем молоке у коз третьей лактации – 1,9%. Плотность утреннего молока у коз всех групп была выше, чем вечернего.

Сравнительную оценку жирнокислотного состава коровьего и козьего молока с точки зрения функционального воздействия на организм человека провёл Жижин Н.А. (2020).

Жирные кислоты по характеру связи между атомами углерода делятся на две группы – насыщенные и ненасыщенные. Насыщенные кислоты в молоке жвачных животных составляют 60-70% от общей массы жирных кислот. Среди них самое высокое содержание приходится на долю пальмитиновой (C16:0). Содержание пальмитиновой кислоты в козьем молоке ниже, чем в коровьем, а доля капроновой (C6:0), каприловой (C8:0) и каприновой (C10:0) более, чем в два раза превышает содержание в коровьем (Самойлов А.В., Сураева Н.М., Копцев С.В. и др., 2018).

Характерной чертой жирнокислотного состава козьего молока является высокое содержание каприновой кислоты – 6,0-11,0%, против 2,0-3,8% в коровьем. Если рассматривать соотношение каприновой и лауриновой кислот, то в коровьем этот показатель 0,6-1,0, а в козьем – 1,5-2,2.

Содержание мононенасыщенных жирных кислот в молоке коров и коз примерно одинаково и колеблется от 20 до 32%. К важным полиненасыщенным жирным кислотам семейства n-3 относятся эйкозапентатеновая кислота (ЭПК) и докозагексаеновая кислота (ДГК). У коров и коз ЭПК и ДГК кислоты составляют всего около 3% от всех жирных кислот (Оразов А., Надточий Л.А., Сафронова А.В., 2019).

Исследования на животных показывают, что конъюгированная линолевая кислота (КЛА) проявляет иммуностимулирующие, антигипертензивные, антиканцерогенные и антиатерогенные свойства и способствует снижению массы тела.

Овечье и козье молоко богаче КЛА, чем коровье из-за характера системы кормления (Zervac G., Tsiplakou E., 2011).

Существуют различные варианты обогащения жирнокислотного состава молока жвачных путём увеличения доли зелёных кормов в рационах животных (O'Donnell-Megarо A., Barbano D., Bauman D., 2011).

Дополнительное включение в рационы жвачных животных рыбьего жира и растительных масел также способствует увеличению содержания ненасыщенных жирных кислот в молоке. Однако это может вызвать депрессию молочного жира и снижение надоя молока. Изменение жирнокислотного состава молока также может изменить и деформировать свойства молочных продуктов (Schmidely P., Andrade P.V.D., 2011).

Для удовлетворения суточной потребности детей в животных жирах козьего молока требуется на 30-40% меньше, чем коровьего. Особый интерес производителей к козьему молоку как к функциональным продуктам питания обусловлен высокой его усвояемостью – 97%, против 65% у молока коров. Высокая усвояемость козьего молока позволяет рекомендовать его для употребления различным возрастным категориям и при разном состоянии желудочно-кишечного тракта, других органов и систем, учитывая положительный эффект при колите, болезнях печени, бронхиальной астме и других заболеваниях. Кроме того, козье молоко обладает антиинфекционными, антианемическими и антигеморрагическими свойствами (Глотова Н.А. и др., 2012).

Вобликова Т.В., Сычева О.В., Пермяков А.В. (2010) провели сравнительный анализ химического состава коровьего, буйволиного и козьего молока. Наибольшее количество сухого вещества 17,8% и 17,5% установлено в буйволином и овечьем молоке, наименьшее в козьем – 12,1%, в коровьем – 12,9%. Максимальное количество жира было в буйволином и овечьем 7,86 и 6,40%, в козьем – 3,80, в коровьем – 3,94%. Содержание белка в молоке овец было наибольшим – 5,22%, в буйволином – 4,60%, в козьем – 3,9%, в коровьем – 3,39%. Аналогичная закономерность была и по содержанию казеина и сывороточных белков молока. Максимальное содержание лактозы отмечено в козьем молоке – 5,0%, у остальных сравниваемых жи-

вотных этот показатель был примерно одинаковым и колебался от 4,70 до 4,81%.

Ткачёв А.В. (2020) отмечает, что в связи с дефицитом на рынке России коровьего молока повышается спрос на козье молоко, имеющее более полноценный состав и подходящее для питания пожилых людей и производства детского питания. Автором установлена корреляция между содержанием в молоке соматических клеток и жирностью: при количестве соматических клеток более 3 млн./см³ процент жира составил 4,37%, что на 1,32% больше ($P < 0,05$) от группы 1-3 млн./см³ и на 1,75% больше ($P < 0,01$) от группы 101-500 тыс./см³. Содержание белка колебалось от 2,82 до 3,13% и не имело достоверных различий, концентрация лактозы также снижалась с 4,72 при наименьшем количестве соматических клеток (101-500 тыс./см³) до 4,18% при наибольшем их количестве (более 3 млн./см³).

Тенденции замены коровьего молока на козье, отражены в исследованиях Ансатбаева П.А. (2019). Автор отмечает, что козье и коровье молоко относятся к сырью казеинового типа – массовая доля казеина в их составе достигает 78-85%. Если основным компонентом коровьего молока является α 1-казеин, то для козьего – β -казеин, если в составе сывороточных белков коровьего преобладает β -лактоальбумин, то в козьем – α -лактоальбумин. Содержание в козьем молоке α 1 фракции составляет 10-15%, поэтому при сычужном свёртывании образуется неплотный сгусток, который легче усваивается. Кроме того, у большинства людей, страдающих аллергией к белкам коровьего молока, отсутствуют реакции на белки козьего. Согласно научным исследованиям в желудке трипсином расщепляется 96% казеина козьего молока и только 76-90% казеина коровьего молока. Сходство козьего молока с женским свидетельствует о его высокой биологической ценности по сравнению с коровьим.

Экспериментальные исследования технологических показателей козьего молока местной популяции коз чешской породы в условиях ИФХ «Зелёный барашек» Московской области в период с 2017 по 2020 гг. про-

ведены Лукиным И.И., Юлдашбаевым Ю.А., Кульмаковой Н.И. (2020). Исследованиями авторов установлено, что содержание жира в молоке коз местной селекции составляло 3,47%, что на 1,49% ниже, по сравнению с молоком животных чешской породы. Белка в молоке местных коз содержалась 3,58%, что на 0,42 абс. процента выше, чем у чешских коз. По содержанию лактозы превосходство составило 0,36% в пользу местной породы – 4,75%, против 4,39% у чешских. В молоке коз чешской селекции содержалось больше сухого вещества – 13,46%, против 12,03 у местных коз. Термостабильность молока коз чешской породы была выше на 2,76 мин. и составила 43,82 мин. Как отмечают авторы, по физико-химическим и технологическим качествам молоко соответствует требованиям ГОСТа 32940-214 «Молоко козье сырое. Технические условия».

1.5 Характеристика зааненской и англо-нубийской пород

Зааненская или заанентальская порода (рисунок 1) лучшая среди молочных коз. Суточные и годовые удои этой породы являются рекордными. По этой породе зафиксированы следующие рекорды: в 1929 году удой составил 2235 кг, в 1937 году 2482 кг, в 1952 году – 2950 кг, в 1977 году – 3499 кг. В настоящее время рекордный удой принадлежит Австралии и составляет 3507 кг.

Родиной этой породы является Швейцария долина Зааненталь. Первоначальное название этой породы белая безрогая. Выводилась зааненская порода в течение нескольких веков методом народной селекции в благоприятных природно-климатических и кормовых условиях.

Преобладающий тип конституции животных этой породы нежный плотный или плотный, масть преимущественно белая, короткая шерсть. Иногда на коже головы, ушей и вымени встречаются чёрные пигментные

пятна, но данные отклонения допускаются в соответствии со стандартом породы.



Рисунок 1 – Зааненская порода

Встречаются случаи, когда у родителей с белым окрасом рождаются козлята с цветной шерстью. Такую особенность не считают дефектом, однако животных относят в отдельную породную группу. Среди нечистокровных коз этой породы встречаются рогатые животные.

Породистые зааненские козы комолые, но среди не чистокровных особей встречаются животные и с рогами. Так как комолость не является породным признаком, то фермеры сами решают обезроживать козлят или нет. Однако большинство отдадут предпочтение обезроживанию, поскольку при совместном содержании рогатые козлята застревают в кормушках и могут ранить друг друга, что приносит большие экономические потери (Санников М.Ю., 2010).

Характерной особенностью этой породы является живая масса: у козоматок этот показатель варьирует от 50 до 70 кг, у козлов-

производителей от 80 до 90 кг, козочки рождаются с массой 2,8 – 3,0 кг, козлики – 4,0 – 4,5 кг, а в 12-месячном возрасте их масса составляет 30 – 35 кг и 38 – 45 кг, соответственно.

Продолжительность лактации может варьировать от 270 до 360 дней, а удои от 600 до 800 кг, у отдельных животных до 1000 – 1200 кг. У коз этой породы наблюдается определённая закономерность в годовых удоях, т.е. удои увеличиваются с каждым последующим окотом.

Относительно высокой у зааненских козоматок является плодовитость – в среднем от 100 маток получают 160 – 250 козлят.

Молоко коз зааненской породы имеет следующие показатели по содержанию сухих веществ – 12,5 – 13,0%, жира – 3,8 – 4,5%, белка – 2,9 – 3,3%. Животные этой породы распространены по всему миру и широко использовались для создания многих пород: банат белая (Румыния), британская молочная, болгарская белая молочная, кампине (Бельгия), горьковская, русская белая и другие.

Создание современной англо-нубийской породы (рисунок 2) началось на территории Англии в 19 веке методом сложного воспроизводительного скрещивания с вислоухими индийскими, ближневосточными, швейцарскими и некоторыми другими породами. По отдельным источникам только в 1896 году эта порода получила статус и наименование «Nubian», по другим – в 1930 году. Далее самцы этой породы были завезены в США и с 1990 г. разводились как новая популяция. В Россию первые животные этой породы были завезены в 1999 году. С этого момента нубийская порода получила популярность у козоводов.

Животных этой породы относят к мясомолочному направлению продуктивности, но с уклоном на молочное направление. По массе их можно отнести к крупным животным в пределах этого вида: самки до 80 – 90 кг, самцы до 100 кг и выше. Высота в холке коз около 80 см, а козлов – 85 (Римиханов Н.И., 2018).



Рисунок 2 – Англо-нубийская порода

Телосложение плотное, туловище удлинённое с крупным выменем. Конечности длинные, сильные. Отличием самцов является наличие рогов, закрученных в противоположные стороны. Голова удлинённая и плоская с выраженными скулами. Уши длинные, висят по бокам головы. Масть может быть кофейно-коричневой, кремовой, чёрной. Большое количество окрасов имеет свои особые названия: «лунные пятна», яблоки, черепаховый окрас (Концевая С.Ю., 2018).

За лактацию от козоток этой породы в среднем получают 750 – 1000 кг молока с жирностью от 4,0 до 5,5%, содержанием белка 3,0 – 3,7%, лактозы от 4,0 до 4,5%.

Характерной особенностью этой породы является очень высокая плодовитость – до 6 козлят на одно козление. Мясо молодняка при убое

имеет большой выход, лишено сильного козьего запаха, обладает нежным вкусом.

Положительными качествами животных англо-нубийской породы являются оригинальный и запоминающийся экстерьер (свислые и длинные уши), приспособленность к высокой температуре (жаре), хорошая молочная и мясная продуктивность. К отрицательным качествам можно отнести плохую выживаемость в условиях холода и влажности, требовательность к условиям кормления и содержания, агрессивность к соседству с другими животными.

1.6 Молочная продуктивность и качество молока коз разных пород

Молочная продуктивность коз зависит от породы, возраста, генетического потенциала, условий кормления и содержания. Также значимым фактором является технология доения. Продуктивность коз лучших молочных пород, таких как зааненская и тоггенбургская, может достигать 800-1000 кг за лактацию.

Изучению молочной продуктивности коз посвящены исследования ряда авторов: Дениева Х.Д., 1999; Шуварилова А.С., Переваловой Ю.Н., Пастух О.Н., 2010; Шуварилова А.С., Брюнчугина В.В., Пастух О.Н., 2011, 2012; Майорова А.А., Щетининой Е.М., 2013; Шуварилова А.С., Алешиной М.Н., Пастух О.Н., 2013; Абилова Б.Т., Синельщиковой И.А., Зарытовского А.И., Болотова Н.А., 2014; Хататаева С.А., Придановой И.Е., Шуварилова А.С., Пастух О.Н., 2015; Кондрашиной И.В., Кизиловой Е.И., 2015; Проскуриной А.Н., Сычевой И.Н., 2016; Абылгазиева Н., Абдурасулова А.Х., 2016; Забелиной М.В., Родионовой Т.Н., Данилина А.В., Тюрина И.Ю., 2018; Кныш И.В., 2020.

Шуварилов А.С., Алешина М.Н., Пастух О.Н. (2013) провели исследования по оценке молочной продуктивности и качеству молока коз заа-

ненской породы разных популяций: животные ставропольской селекции, голландской селекции, местной селекции СПК «Красная Нива» Московской области.

Авторы установили существенное превосходство коз ставропольской селекции, по сравнению с козами местной селекции по удою за 305 дней лактации. Однако на себя обращает внимание укороченный период лактации у этих козоматок и невысокие удои за лактацию. В то же время козоматки голландской селекции имели растянутый лактационный период и, соответственно, наибольший удой.

У коз местной селекции при низких удоях было самое высокое содержание сухого вещества, СОМО, жира, белка, лактозы. Следует отметить, что содержание сухих веществ в молоке коз разной селекции находилось на нижней границе норм, предусмотренных техническим регламентом. Показатели плотности и кислотности у коз разных генотипов существенно не различались и находились в пределах $27,56 - 28,29$ °А и $16,0 - 17,0$ °Т, соответственно. По содержанию общего количества незаменимых аминокислот, в том числе лизина и триптофана в молоке коз ставропольской и местной селекции, превосходило молоко коз голландской селекции. Уровень витамина С в молоке коз ставропольской селекции был достоверно выше, чем в молоке коз местной селекции, содержание кальция в молоке коз ставропольской и голландской селекции было ниже рекомендуемой нормы 120 мг% ($109,67 - 108,67$ мг%). Железа содержалось больше в молоке коз ставропольской селекции, что необходимо учитывать при его использовании для производства детского питания.

Забелина М.В., Родионова Т.Н., Данилин А.В., Тюрин И.Ю. (2018) провели исследования по сравнительной оценке молочной продуктивности и качеству молока коз русской породы первой и второй лактаций. Установлено превосходство козоматок четвёртой лактации над козоматками первой лактации по среднесуточному удою: за первый и второй месяцы на $4,0$ и $3,7\%$, соответственно; за третий и четвёртый – на $33,8$ и $34,9\%$; за пятый и

шестой – на 25,0 и 23,4%; за седьмой и восьмой – на 30,9 и 24,3%; за девятый и десятый – на 33,8 и 43,5%.

Содержание массовой доли жира в молоке коз первой лактации колебалось от 3,70 до 4,01%, а у животных четвертой лактации от 3,77 до 4,07%, белка от 2,90 до 3,25 у коз первой лактации, от 3,58 до 3,90% у животных четвертой лактации. Массовая доля лактозы в молоке коз первой лактации колебалась от 4,38 до 4,68%, а у животных четвертой лактации – от 4,45 до 4,63%. Плотность молока в обеих группах была практически одинаковой и колебалась от 29,0 до 29,18 °А, а титруемая кислотность находилась в пределах 16-20 °Т.

Жир молока первой лактации содержал 1,72% линолевой и 0,45% линоленовой кислоты против 2,22 и 0,327% у козوماتок четвертой лактации. При этом коэффициент отношения ненасыщенных к насыщенным кислотам колебался от 0,525 до 0,606 и от 0,414 до 0,437, соответственно.

Молочную продуктивность, состав и свойства молока коз зааненской породы в разные периоды лактации изучали Хататаев С.А., Приданова И.Е., Шуварики А.С., Пастух О.Н. (2015). Исследования проведены в условиях СПК «Красная Нива» Московской области на козах второй лактации.

За 305 дней лактации удой у коз составил 630 кг при среднесуточном удое 2,15 кг. Максимальное количество сухих веществ, СОМО, жира и лактозы отмечено у коз на 7-8 месяцах лактации. Содержание общего белка в молоке было 3,55%, казеина 2,77%. Общее содержание незаменимых аминокислот в молоке составило 1263 мг / 100 г. Несколько выше было содержание аминокислот лизина, триптофана, метионина на 7-8 месяцах лактации. Содержание соматических клеток в течение лактации было более 500 тыс./см³, несколько ниже оно было на 1-2 месяцах лактации. Важные факторы для сыроделия и термоустойчивости – средняя масса и размер мицелля казеина достигли уровня коровьего и составили 130,69 млн. ед. молярной массы и 68,56 нм, соответственно.

На 4-5 месяцах лактации значение этих показателей было наименьшим. В этот же период отмечен наибольший диаметр жировых шариков. В среднем за лактацию количество жировых шариков в 1 мл молока составило 5,12 млрд. при диаметре 4,5 мкм. Самые мелкие жировые шарики диаметром до 2,5 мкм получены в молоке коз на 7-8 месяцах лактации, что следует учитывать при переработке молока.

Козье молоко выдерживало высокотемпературное воздействие в ультротермостате при 130 ° в течение 30-60 мин. При этом молоко коз на 7-8 месяцах лактации выдерживало высокотемпературное воздействие 61 мин., а молоко коз на 4-5 месяцах лактации всего 2,1 мин.

Расход молока на 1 кг творога самым высоким оказался на 4-5 месяцах лактации. Титруемая кислотность творога из козьего молока была в пределах 120-176 °Т.

Авторы пришли к выводу, что при производстве и переработке молока коз зааненской породы необходимо учитывать изменения качества молока в разные периоды лактации.

При создании козоводческих предприятий актуальной проблемой становится разработка технологии содержания молочных коз, которая способствовала бы получению максимального количества продукции. В этой связи отрабатываются оптимальные технологии содержания молочных коз и выращивания молодняка в условиях стойловой и пастбищно-стойловой систем (Абилов Б.Т., Синельщикова И.А., Зарытовский А.И., Болотов Н.А., 2014; Кондрашина И.В., Кизилова Е.И., 2015).

В молочном козоводстве большой проблемой является неравномерное производство молока в течение года, поэтому решению этой проблемы будет способствовать равномерное получение козлят в разные сезоны года. Этой проблеме были посвящены исследования Новопашиной С.И., Санникова М.Ю., Кулинича В.А., Кизиловой Е.И., Кондрашиной И.В., 2015.

При традиционном осеменении в октябре и козлении весной оплодотворяемость маток составила 95%, плодовитость – 189,4%. Охота коз в

опытной группе была вызвана путём искусственной стимуляции в не случайной период в мае месяце путём введения пессариев, содержащих 30 мг ацетата мегестрола с последующим удалением пессариев через 14 дней и введением фолимага в дозе 500 И.Е. Оплодотворяемость козочек опытной группы составила 35,0%, что на 60 абс. процента ниже контрольной, а плодовитость была высокой и составила 185,7%, что на 3,7 абс. процента ниже, по сравнению с контрольной группой.

Продолжительность лактации у козочек опытной группы была меньше на 14,8%. Количество молока за лактацию у коз контрольной группы при более высоком среднесуточном удое (23,6%) было выше на 34,7%. Однако, в молоке козочек при козлении в осенний период содержание жира и белка было выше на 0,37 и 0,02 абс. процента, по сравнению с животными, козлившимися весной.

На протяжении всего периода лактации козочки контрольной группы имели более высокие удои и равномерный характер лактационной кривой среднесуточных удоев. Формирование молочной продуктивности козочек опытной группы носило неравномерный характер.

Авторы пришли к выводу о целесообразности проведения козления в два срока: традиционный – весной и нетрадиционный – осенью с целью круглогодичного получения молока.

Шувариков А.С., Первалова Ю.Н., Пастух О.Н. (2010) исследовали молочную продуктивность и качество молока коз зааненской породы в зависимости от происхождения и сезонов года. Работа выполнена на базе ООО «Фирма Надежда» Тверской области в 2007-2009 годах.

Животные для опыта в количестве 32 голов были распределены в 4 группы по 8 голов, с одним числом лактации и имеющих одного отца в пределах группы.

Сравнительная оценка удоев коз-дочерей производителей показала превосходство потомков Рэма N-24 над другими по удою на 84-55 кг. В то же время содержание в молоке жира 3,49% и сухого вещества в группе коз

Рэма N-24 было ниже, чем в молоке коз группы Фэта Q-67 и Крокуса Q-17, а содержание белка было самое низкое из всех сравниваемых групп коз. За полную лактацию козы группы Рэма N-24 имели наибольший выход молочного жира, белка и сахара, но низкие показатели сухого вещества (11,06%), плотности (1,026,12 кг/м³), титруемой кислотности (15,8⁰ Т).

Козоматки всех исследуемых групп превосходили американский стандарт зааненской породы по удою за лактацию (905,6 кг), содержанию жира (3,41%) и белка (3,10%) в молоке.

Авторами установлен самый низкий уровень среднесуточного удоя (611 мл) в зимний период и наиболее высокий удой в весенний (2331 мл) и летний период (2726 мл). При относительно низких удоях в зимний период содержание сухого вещества, жира и белка в молоке было более высокое, а в весенний и летний периоды, наоборот, при высоких удоях их концентрация была ниже.

Оценивая расход молока на производство 1 кг сыра брынзы и шевре, авторы отмечают, что самый низкий расход 4,95 был в группе коз Лис Р-20, на втором месте 5,15 были дочери Рэма N-24, на третьем – 5,55 кг – дочери Фэта Q-67 и на четвертом – 5,65 кг дочери Крокуса Q-17.

Проскурина А.Н., Сычева И.Н. (2016) провели сравнительную оценку молочной продуктивности коз альпийской и англо-нубийской пород в условиях экофермы «Милкин дом» Московской области.

Для исследований в период 2014-2016 гг. были сформированы 2 группы козоматок альпийской и англо-нубийской пород второй лактации. Средняя живая масса у козоматок альпийской породы составила 66,8 кг, что на 34,14% была достоверно выше ($P < 0,001$), по сравнению с англо-нубийской породой коз. Достоверно высокие среднесуточные удои ($P < 0,001 - 0,05$) у коз альпийской породы наблюдались в летний и весенний периоды по отношению к зимнему периоду. Удои коз альпийской породы на 45,2% ($P < 0,01$) были выше англо-нубийских. Однако жирность молока и содержание белка в молоке у коз англо-нубийской породы были

выше, чем у альпийских коз на 0,65 и 0,56%, соответственно. Количество белка в молоке зимнего периода достоверно превышало аналогичный показатель в молоке летнего периода ($P < 0,01$).

Из огромного многообразия пород коз, разводимых в мире, более 50% представляют породы, основной продукцией которых является молоко. Майоровым А.А., Щетининой Е.М. (2013) изучен породный состав молочных коз на территории России, а также Алтайского края.

Основными зонами распространения молочных коз традиционно считаются Северо-Западный, Центральный, Центрально-Черноземный, Волго-Вятский и Северо-Кавказский экономические районы России. В последние годы список территорий дополнен республиками Башкортостан, Татарстан, Алтайским краем, Свердловской, Новосибирской областями и другими субъектами РФ.

Из всего многообразия молочных коз, разводимых в России в Алтайском крае, выделяются такие породы, как зааненская, чешская, тоггенбургская, горьковская, нубийская.

Анализ молочной продуктивности указанных выше пород показал, что максимальный годовой удой зафиксирован у коз чешской породы – около 830 кг, далее шли тоггенбургская – 700 кг, зааненская – 650 кг, нубийская – 550 кг и горьковская – 500 кг. При этом продолжительность лактации у зааненской и нубийской пород составляла 360 дней, тоггенбургской – 305 дней, чешской и горьковской – 300 дней.

Авторы пришли к выводу о том, что в условиях Алтайского края для производства козьего молока можно использовать все указанные выше породы, но наиболее эффективной является чешская.

В исследованиях Шуварикова А.С., Брюнчугина В.В., Пастух О.Н. (2012) изучены показатели молочной продуктивности и эффективность производства молочных продуктов из молока коз разных пород.

Максимальное количество молока от коз по третьей лактации получено от зааненской породы 630,14 кг, что на 13,7% и 3,5% выше, по срав-

нению с альпийской и нубийской породами. Авторы установили, что с учётом качества молока и разной стоимости расчётная прибыль будет одинакова при реализации полученного молока за 305 дней лактации от 91 козы зааненской породы, 93 коз нубийской породы и от 102 коз альпийской породы.

При переработке 1000 кг молока-сырья от коз нубийской породы можно получить наибольшее количество молока с жирностью 3,4% и сыра брынзы по сравнению с аналогичным количеством молока коз других пород. Максимальный выход творога – 240,38 кг получен из молока зааненской породы. Расход молока коз первой лактации зааненской породы на 1 кг сыра брынзы был меньше (5,02 кг), чем у коз первой лактации голландской селекции (5,61кг). При этом выход сыра из 1000 кг молока-сырца у первых составил 199,2 кг, против 178,25 кг у вторых.

Молочную продуктивность и биохимический состав козьего молока киргизских пород разного направления продуктивности изучили Абылгазиева Н., Абдурасулов А.Х. (2016). Исследованиями установлено, что продолжительность лактации в зависимости от породы колебалась от 157 до 300 дней: у киргизских пуховых и местных грубошерстных 157-185 дней, у молочных на 83-115 дней больше. В летний период, по сравнению с зимним, содержание жира в молоке было меньше на 0,2-0,5%. Среднее содержание жира составило 4,0%, молочного сахара 4,98, белка 3,76, СОМО 8,72, золы 0,908, сухого вещества 12,72.

Анализ молочной продуктивности коз зааненской породы ЗАО «Племенной завод Приневское» за 2014-2018 гг., проведённый Кныш И.В. (2020) показал, что поголовье дойного стада существенно не изменилось (667-676 голов), а показатель удоев молока за лактацию сократился на 6,5%, жирность молока снизилась на 10,3% и, соответственно, сократилось количество молочного жира на 16,0%. Автор обращает внимание на необходимость изучения всех технологических аспектов производства молока с целью повышения продуктивности животных.

Молочную продуктивность и некоторые качественные показатели молока коз зааненской, альпийской и нубийской пород изучали Шувариков А.С., Брюнчугин В.В., Пастух О.Н. (2011). Авторами установлено, что козوماتки зааненской породы имели более высокие удои за третью лактацию (630,14 кг), козы альпийской породы отличались высоким содержанием белка в молоке (3,72%), но меньшим выходом молочного белка (19,95 кг) из-за низкого удоя за лактацию (554,2 кг). Козوماتки нубийской породы имели самое высокое содержание жира в молоке (4,30%) и выход молочного жира (26,96 кг) за 305 дней лактации. Козы зааненской породы отечественной селекции уступали козам голландской селекции по удою (516,3 кг), по содержанию белка (3,35%), но превосходили по содержанию жира (4,05%).

По мнению Двалишвили В.Г. (2015), повышение молочной продуктивности козوماتок невозможно без разработки и совершенствования норм кормления. По сравнению с другими видами сельскохозяйственных животных, козы неприхотливы к кормам, лучше усваивают питательные вещества, особенно клетчатку рационов, состоящих из грубых кормов.

В большинстве западноевропейских стран применяют стойловое или стойлово-пастбищное содержание молочных коз с использованием для дневного выпаса естественные или сеяные пастбища. В Италии на одной из козоводческих ферм, состоящей из 240 лактирующих козوماتок, животных содержат в помещениях и выпасают на люцерновых пастбищах. Круглогодовой дневной выпас коз обеспечивает низкую кислотность молока, обогащает его микроэлементами и витаминами, обеспечивает высокие вкусовые качества сыров. Подкормку коз шротом или другими концентратами начинают за 2 месяца до окота и продолжают в период лактации. Средние удои составляют 580-600 кг, от взрослых коз получают 700 кг и более (Hoste H. et al., 2001).

Кормлению молочных коз посвящен целый ряд публикаций отечественных учёных: Новопашиной С.И., Кватко Ю.Д., Санникова М.Ю., Ки-

зиловой Е.И., 2012; Зотеева В.С., Симонова Г.А., Кузнецова Г.Б., 2014; Зотеева В.С., Захарова В.Д., Симонова Г.А., 2016; Новопашиной С.И., Санникова М.Ю., Идея В.С., Кизиловой Е.И., Грига О.Э., 2018; Функ И.А., Владимирова Н.И., 2020 и другие.

Целью исследований Зотеева В.С., Симонова Г.А., Кузнецова Г.Б. (2014) стала апробация комбикормов концентратов с включением в их состав разного количества рыжикового жмыха для дойных коз. Продолжительность опыта составила 60 дней. Рационы животных были сбалансированы в соответствии с детализированными нормами РАСХН. Козоматки контрольной группы получали стандартный комбикорм с 15% подсолнечникового жмыха, козы II группы получали комбикорм, в котором 5% подсолнечникового жмыха было заменено рыжиковым жмыхом, а в рационах животных III группы заменяли 10% подсолнечникового жмыха рыжиковым.

Среднесуточный удой молока в пересчёте на 4% у козоматок контрольной и опытных групп был практически одинаковым и составлял 3,50 – 3,54 кг. Отмечена тенденция повышения массовой доли белка в третьей группе, где замена подсолнечникового жмыха на рыжиковый составляла 10%. Общие затраты на производство молока у козоматок второй и третьей групп были ниже контрольной на 17,0 и 34,0 руб., соответственно. При этом себестоимость 1 кг молока во второй и третьей группах была ниже на 0,30 и 0,60 руб., а уровень рентабельности выше на 1,6 и 3,1%.

Влиянию различных доз пробиотического препарата на основе чистых культур лактобактерий (*Lactobacillus plantarum*) и пропионовокислых бактерий (*Propionibacterium freudenreichii*) на молочную продуктивность коз в типе зааненской породы изучали Функ И.А., Владимиров Н.И. (2020).

Авторами установлено, что введение указанного выше пробиотического препарата в рационы козоматок в дозе 0,4 мл/кг массы тела / сут. способствует увеличению среднесуточного удоя на 0,02%, в дозе 0,6 повысило удой на 1,66%, в дозе 0,8 мл/кг живой массы /сут. – увеличило средне-

суточный удой на 3,27%, по сравнению с козوماتками, не получавшими пробиотики.

Одним из важных факторов, определяющих молочную продуктивность коз, является уровень протеинового питания лактирующих козوماتок. В исследованиях Новопашиной С.И., Квитко Ю.Д., Санникова М.Ю., Кизиловой Е.И. (2012) основное внимание было уделено изучению переваримости питательных веществ и особенностей белкового обмена у молочных коз при разном уровне протеина в рационах. Общая питательность рациона козوماتок первой группы составляла 2,27 ЭКЕ и 235,05 г переваримого протеина, второй группы – 2,27 ЭКЕ и 245,53 г переваримого протеина, третьей группы – 2,27 ЭКЕ и 263,85 г переваримого протеина.

Исследованиями авторов установлено, что коэффициенты переваримости питательных веществ у козوماتок третьей группы, по сравнению с первой и второй, были выше: сухого вещества на 1,6 и 1,50 абс. процента; органического вещества на 1,90 и 1,94; протеина – на 1,75 и 1,04; жира – на 2,10 и 0,70; клетчатки – на 2,45 и 0,70 и БЭВ – на 0,70 и 0,50 абс. процента. При этом козوماتки третьей группы удерживали в организме и использовали на молоко 24,05 г, или 47,72% азота, что на 18,95 и 7,95 абс. процента выше по сравнению с козوماتками первой и второй группы.

Среднесуточный удой козوماتок третьей группы с обеспеченностью 1 ЭКЕ 115 г переваримого протеина составил 2,71 кг, что на 13,3% больше, чем во второй группе с обеспеченностью 1 ЭКЕ 110 г переваримого протеина и на 33,5% выше, чем в первой группе с уровнем протеина 105 г на 1 ЭКЕ.

Продуктивные и морфобиологические показатели молочных коз при скармливании пробиотиков изучали Новопашина С.И., Санников М.Ю., Идея В.С., Кизилова Е.И., Грига О.Э. (2018). Авторами установлено, что использование в рационах ремонтных козочек 40 г Бацелла способствовало повышению живой массы на 2,6 – 3,9% по сравнению с аналогами, получавшими в составе рационов 30 г Бацелла и с контрольными животными,

не получавшими пробиотик Бацелл. Морфологические и биохимические показатели крови у ремонтных козочек находились в пределах физиологической нормы. Какой-либо закономерности в отклонениях гематологических показателей не установлено. Уровень их резистентности был на достаточном уровне.

Исследованиями Алдатовой Д.Г. (2019) установлено повышение частоты дыхания и пульса у козоматок, получавших в рационах подкормку «Йоддар» и «Йоддар-Zn» по 2 мг/кг сухого вещества. При этом содержание эритроцитов ($12,188 - 13,012 \cdot 10^{12}$ /л) и лейкоцитов ($6,0 - 6,3 \cdot 10^9$ /л) в крови опытных козоматок было выше по сравнению с контрольными животными ($12,147 \cdot 10^{12}$ /л и $6,0 \cdot 10^9$ /л), которые не получали указанные выше подкормки. Общий белок в крови опытных козоматок увеличился на 0,7 и 0,9 г/л, концентрация альбумина – на 1,9 – 2,3 г/л в сравнении с их аналогами контрольной группы.

На основании полученных данных, авторы заключают, что йодированные подкормки возбуждающе действуют на гипофиз и надпочечники, активизирует их, повышает выброс кортикостероидов и катехоламинов, которые усиливают обменные процессы в организме и повышают продуктивность животных.

Оптимизацию функционально-технологических свойств козьего молока за счёт введения в рацион козоматок органических форм йода и селена изучали Горлов И.Ф., Храмова В.Н., Короткова А.А. (2011). Авторами обоснована эффективность коррекции рационов лактирующих козоматок по йоду и селену за счёт органических форм кормовых добавок «ЙОДДАР-Zn» и препарата ДАФС-25 для оптимизации функционально-технологических свойств козьего молока для производства продуктов детского питания.

Использование указанных выше кормовых добавок в рационах лактирующих козоматок способствовало повышению в молоке сухого вещества на 0,19 и 0,93 абс. процента, массовой доли жира – на 0,21 и 0,78 абс.

процента, массовой доли белка – на 0,05 и 0,1 абс. процента, в том числе казеина на 0,04 и 0,08 абс. процента. Комплексное использование «ЙОД-ДАРА» и ДАФС-25 улучшило технологические свойства молока. Продолжительность сквашивания молока в этой группе сократилась на 17% по сравнению с контрольной группой, животные которой не получали указанные выше добавку и препарат. В образцах контрольной и опытных групп кислотность сгустков в конце сквашивания колебалась от 72 до 82 °Т, что соответствует норме.

2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Научные исследования по теме диссертации проводились в ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет» и на базе ООО «ЭКОПРОДУКТ» Светлоярского района Волгоградской области с 2018 по 2021 гг.

Лабораторные исследования кормов, качественных показателей молока проведены в аккредитованной и сертифицированной «Комплексной аналитической лаборатории» ГНУ «Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции» и на кафедре «Частная зоотехния» ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет».

Объектом исследований служили молочные козы импортной селекции. Согласно схеме (рисунок 3) нами были сформированы 2 группы козочек первой лактации по 10 голов в каждой с учётом их живой массы, возраста осеменения и происхождения. В первую группу вошли козочки зааненской породы (голландской селекции), во вторую – англо-нубийской (немецкой селекции). Продолжительность научно-хозяйственного опыта составила 210 дней.

Рационы кормления составлялись с учётом продуктивности, физиологического состояния козочек с использованием детализированных норм (ВНИИОК). Условия содержания – круглогодичное стойловое на глубокой подстилке соответствовало зоогигиеническим нормам.

В кормах были определены: первоначальная влага – высушиванием навески до постоянной массы при температуре 103 °С (ГОСТ Р 54951-2012) (ИСО 6496:1999); общая влага – расчётным путём; общее содержание азота и сырой протеин – по методу Къельдаля (ГОСТ 13496.4-2019); сырой жир -

экстрагированием в аппарате Сокслета (ГОСТ 13496.15-2016); сырая клетчатка – по Генненбергу и Штоману (ГОСТ 31675-2012); безазотистые экстрактивные вещества (БЭВ) – расчётным методом; сырая зола – сухим озолением в муфельной печи при температуре 450-500 °С (ГОСТ 32933-2014).



Рисунок 3 – Схема опыта

Этологические особенности козوماتок определяли по методике Великжанина В.И. (1975) путём хронометража.

Линейные промеры животных изучали путём взятия промеров, на основании которых рассчитывали индексы телосложения.

По динамике показателей температуры тела, частоты пульса и дыхания определяли клинико-физиологическое состояние козوماتок. Температуру тела определяли ректально обычным термометром, частоту пульса – по числу сердечных ударов в минуту на бедренной артерии, количество дыхательных движений в минуту – путём подсчёта колебаний грудной клетки по акту вдоха при спокойном состоянии животных.

Физиологическое состояние козوماتок изучали по анализу крови, взятой из яремной вены. Биохимические и морфологические исследования крови определяли по общепринятым методикам: гемоглобин по Сали и спектрометрическим методом, содержание эритроцитов и лейкоцитов методом подсчёта в камере Горяева, белок и его фракции анализировали рефрактометрически с использованием электрофореза на бумаге, кальций – методом Де-Ваарда, фосфор – фотометрически.

Для оценки количественных показателей трёх основных изотопов иммуноглобулинов (IgG, IgM и IgA) в сыворотке крови коз использован метод радиальной иммунодиффузии с применением охарактеризованных некомерческих моноспецифических антисывороток и моноклональных антител к иммуноглобулинам коз отдельных классов и референсной сыворотки крови с известным содержанием иммуноглобулинов.

Уровень молочной продуктивности коз определяли по результатам ежемесячных контрольных доек с определением массовой доли жира, белка и других качественных показателей молока.

Качество молока козوماتок оценивалось по физико-химическим характеристикам. Отбор проб молока для исследований осуществлялся в соответствии с государственными стандартами (ГОСТ 26809.1-2014). Массовую долю жира определяли по ГОСТ 5867-90, массовую долю белка – ГОСТ 25179-2014, содержание сухих веществ – ГОСТ 3626-73, плотность – ГОСТ-Р 54758-2011, титруемую кислотность – ГОСТ 3624-92, чистоту –

ГОСТ 8218-89, массовую долю сухого молочного остатка – на анализаторе «Клевер – 2М», массовую долю аминокислот - методом КЭ на системе «Капель – 105М». Аминокислотный индекс рассчитывали как отношение незаменимых аминокислот к заменимым.

По методике ВАСХНИЛ (1983) рассчитывали экономическую эффективность производства молока от козوماتок.

При обработке цифрового материала исследований использовали пакет программ «Microsoft Office» и метод вариационной статистики (Плохинский Н.А., 1969) с определением достоверности различий по t-критерию Стьюдента при трёх уровнях вероятности (1976).

Эксперименты на животных проводились в соответствии с принципами Европейской конвенции по охране позвоночных животных, используемых для эксперимента или в иных научных целях.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Краткая характеристика предприятия и условия проведения научно-хозяйственного опыта

Научно-хозяйственный опыт проведён в условиях козоводческого комплекса ООО «ЭКОПРОДУКТ» (рисунок 4,5), расположенного на территории администрации Дубовоовражного сельского поселения Светлоярского района Волгоградской области. Проектная мощность козоводческого комплекса 1500 голов. Земельный участок предприятия 68 га с довольно ровным рельефом.

Первый строительный корпус мощностью 500 голов введён в эксплуатацию в октябре 2017 года, второй – мощностью 1000 голов сдан в июне 2019 года. Строительство третьего комплекса также рассчитано на 1000 голов. На момент проведения исследования в хозяйстве насчитывалось 717 голов, в том числе 338 голов зааненской породы, 76 альпийской, 65 англо-нубийской и 238 помесных.

Таблица 1 – Схема научно-хозяйственного опыта

Порода	Количество голов	Фазы лактации, дней		Исследуемые показатели
		первая	вторая	
Зааненская	10	90	120	Адаптационные качества Клинические, гематологические, этнологические и иммунологические показатели Молочная продуктивность и качество молока Затраты кормов на единицу продукции Экономическая эффективность
Англо-нубийская	10	90	120	



Рисунок 4 – Вид козоводческого комплекса внутри



Рисунок 5 – Вид козоводческого комплекса снаружи

3.2 Адаптационные и биологические особенности молочных коз импортной селекции в условиях резко континентального климата Нижнего Поволжья

3.2.1 Условия кормления и содержания козوماتок

Для организации полноценного кормления козوماتок нами были разработаны рецепты экструдированных комбикормов (рисунок 6,7) в зависимости от их физиологического состояния. В первой половине лактации рецепт комбикорма включал (%): ячмень – 25, овёс – 20, пшеницу – 12, пшеничные отруби – 20, жмых подсолнечниковый – 10, белково-витаминный концентрат – 10, диаммонийфосфат – 2, поваренную соль – 1. Во второй половине лактации состав комбикорма был следующим (%): ячмень – 20, овёс – 20, кукуруза -15, пшеница – 16, жмых подсолнечниковый – 11, травяная мука – 5, белково-витаминный концентрат – 10, диаммонийфосфат – 2, поваренная соль – 1 (рисунок 8,9).



Рисунок 6 - Состав экструдированного комбикорма концентрата для молочных коз «ЭККО-МК» (первая половина лактации)



Рисунок 7 - Состав экструдированного комбикорма концентрата для молочных коз «ЭККО-МК» (вторая половина лактации)



Рисунок 8 - Экструдированный комбикорм концентрат для молочных коз «ЭККО-МК» (первая половина лактации)



Рисунок 9 - Экструдированный комбикорм концентрат для молочных коз «ЭККО-МК» (вторая половина лактации)

Химический состав и рацион по фактически потреблённым кормам представлены в таблицах 2,3. Рацион кормления зааненских козочек включал в свой состав: 1,12 кг экструдированного комбикорма, 0,8 кг сена естественных сенокосов, жмых подсолнечниковый – 0,2 кг, соль поваренная – 13 г. Энергетическая питательность рациона составляла 2,09 ЭКЕ и 227,4 г переваримого протеина. Обеспеченность 1ЭКЕ переваримым протеином составляла 108,80.

Рацион для англо-нубийских козочек включал в свой состав: 1,0 кг экструдированного комбикорма, 0,8 кг сена естественных сенокосов, жмых подсолнечниковый – 0,2 кг, соль поваренная – 13 г. Энергетическая питательность рациона составляла 1,87 ЭКЕ и 203 г переваримого протеина. Обеспеченность 1ЭКЕ переваримым протеином составляла 108,56.

Таблица 2 - Химический состав и питательность кормов

Показатель	Наименование корма		
	экструдированный комбикорм	сено естественных сенокосов	жмых подсолнечниковый
Энергетические кормовые единицы (ЭКЕ)	1,13	0,66	1,05
Обменная энергия, МДж	11,3	6,6	10,5
Сухое вещество, кг	0,94	0,83	90,5
Сырой протеин, г	155,6	61,2	405
Сырая клетчатка, г	131,0	279,0	129,0
Переваримый протеин, г	112,0	32,6	327
Кальций, г	6,8	2,7	6
Фосфор, г	3,8	1,2	13
Сера, г	2,98	1,39	5,5
Железо, мг	62,4	185,0	215
Медь, мг	9,7	3,3	17,2
Кобальт, мг	0,3	0,3	0,2
Йод, мг	0,9	2,9	0,35
Каротин, мг	10,0	13,0	2
Витамин Д, МЕ	900	131	-

Таблица 3 – Рацион по фактически потреблённым кормам молочных коз разных пород

Наименование кормов и добавок	Порода	
	зааненская	англо-нубийская
1	2	3
Экструдированный комбикорм, кг	1,12	1,0
Сено естественного комбикорма, кг	0,8	0,8
Жмых подсолнечниковый, кг	0,2	0,2
Соль поваренная, г	13,0	13,0
В рационе содержится:		
Энергетических кормовых единиц	2,09	1,87
Обменная энергия, МДж	20,9	18,7
Сырой протеин, г	319,9	285,6
Переваримый протеин, г	227,4	203,0
Са, г	11,4	10,2
Р, г	8,3	7,4

1	2	3
S, г	5,80	5,18
Fe, мг	283,8	253,4
Cu, мг	17,67	15,78
Co, мг	0,65	0,58
I, мг	3,68	3,29
Каротин, мг	23,3	20,8
Витамин D, МЕ	1118,7	998,8

Козоматки содержались по беспривязной технологии, принятой в хозяйстве. Животные размещались группами на глубокой подстилке до 70 см. Раздачу кормов суточного рациона осуществляли в кормушки с помощью кормораздатчика. Для поения применяли автоматические поилки, которые фиксировались на определённой высоте, удобной для животных. Поилки закрепляли жёстко к стенке. В качестве подстилки для животных использовалась солома и по мере необходимости пополнялась свежей партией для исключения влажности. При содержании животных на глубокой подстилке выделялось значительное количество тепла за счёт биотермических процессов, что позволяло исключить затраты на обогрев помещения в осенне-зимний и зимне-весенний период. Технологическим процессом было предусмотрено двукратное очищение помещения в течение года. Эта система содержания коз позволила снизить до минимума затраты человеческого труда.

Доение коз автоматизированное в доильном зале, совмещённым с помещением, где содержались животные, соединённом системой проходов. Обычно процесс доения не превышал 2 часов. Для доения использовали оборудование итальянской фирмы (MILKLINE MILPRO SG Sheep and Goats Connection Box).

На комплексе, насчитывающем 717 голов коз (338 зааненской, 76 альпийской, 65 англо-нубийской и 238 помесных) круглогодичное стойловое содержание на глубокой подстилке без выгульных дворики. Парамет-

ры микроклимата соответствовали зоогигиеническим требованиям: температура $+3 - +6^{\circ} \text{C}$; относительная влажность воздуха – 60 – 80%; воздухообмен, на гол. $\text{м}^3 / \text{ч}$ – зимой -15, в переходный период – 25; скорость движения воздуха, м/с – зимой – 0,3, в переходный период – 0,5; допустимое микробное загрязнение, тыс. микробных тел в 1 л воздуха – не более 70; допустимая концентрация вредных газов: диоксид углерода, % - 0,25, аммиак, мг/м^2 – 10-20, сероводород, мг/м^2 – 10.

3.2.2 Этолого-клинические показатели козوماتок

Одним из важных признаков адаптации коз импортной селекции к резко континентальному климату Нижнего Поволжья является поведение животных, которое выражается в продолжительности суточных ритмов и кратности потребления кормов, жвачки, отдыха лёжа и двигательной активности (таблица 4).

Таблица 4 – Суточный ритм поведения козوماتок при круглогодичном стойловом содержании ($n=5$, $\Sigma n = 10$)

Показатель	Порода	
	зааненская	англо-нубийская
Стоят всего, мин	242,6±3,13	248,5±3,14
в т.ч. приём корма	145,6±2,70	158,3±2,82*
жвачка	42,7±1,52	48,5±1,83*
Лежат всего, мин	258,5±3,14	262,4±3,62
в т.ч. жвачка	154,8±2,06	157,4±2,04
Двигаются всего, мин	373,4±4,13	370,6±4,23
Пьют всего, мин	10,6±1,12	11,4±1,14
Дневной сон всего, мин	30,2±1,33*	24,8±1,37
Мочатся и оправляются, мин	8,6±1,06	9,3±1,03
Контакт всего, мин	16,6±1,10*	12,8±1,13
Доение и его подготовка	13,5±0,71*	10,2±0,82
Ночной отдых, мин	486,0±2,10	490,0±1,84
Общее время, мин	1440	1440

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

Суточный режим поведения коз в условиях круглогодичного безвыгульного содержания был следующим: время стояния животных колеба-

лось от 242,6 до 248,5 мин., что составило 16,85 и 17,26%; продолжительность лежания - 258,5 и 262,4 мин, или 17,95 и 18,22%; двигательная активность – 370,6 и 373,4 мин, или 25,74 и 25,93%; ночной отдых – 486,0 и 490,0 мин, или 33,75 и 34,03%. Установлена достоверная разница в пользу англо-нубийских коз по времени приёма корма 12,7 мин ($P < 0,05$) и по времени жвачки стоя – 5,8 мин ($P < 0,05$). Зааненские козы достоверно ($P < 0,05$) превосходили англо-нубийских по времени дневного сна, контакта с другими животными и доения.

Разница по времени стояния составила 2,43% в пользу животных англо-нубийской породы. По времени лежания разница в пользу козوماتок англо-нубийской породы составила 1,5%, а по времени жвачки лёжа – 1,67%. Двигательная активность зааненских коз составила 373,4 мин, что на 0,75% выше по сравнению с англо-нубийскими козами.

По времени поения между козوماتками разных пород достоверной разницы не установлено. Дневной сон у коз зааненской породы составил 30,2 мин, что на 5,4 мин или 21,77% достоверно выше ($P < 0,05$) по сравнению с животными англо-нубийской породы.

Животные обеих групп по времени, затраченном на мочеиспускание и оправление, имели примерно одинаковые показатели 8,6 – 9,3 мин. Время, затраченное на контакт с другими животными и человеком, у зааненских козوماتок было достоверно выше ($P < 0,05$) и составило 16,6 мин.

На подготовку и процесс доения зааненские козوماتки затратили 13,5 мин, что на 3,3 мин достоверно выше ($P < 0,05$), по сравнению с англо-нубийскими козوماتками, что связано с более высокими показателями удоя у первых животных.

Продолжительность ночного отдыха у животных находилась в пределах 486,0 – 490,0 мин и в структуре затрат времени за сутки составила 33,75 и 34,03%.

Сгруппированные этологические показатели козوماتок позволили нам рассчитать индекс пищевой активности (ИПА), индекс двигательной активности (ИДА) и индекс общей активности (ИОА) (таблица 5).

Таблица 5 – Индексы пищевой, двигательной и общей активности лактирующих козوماتок

Поведенческие показатели	Порода	
	зааненская	англо-нубийская
Время, затраченное на стояние, час.	242,6±3,13	248,5±3,14
Время, затраченное на движение, час.	373,4±4,13	370,6±4,23
Время, затраченное на поедание корма, час.	145,6±2,70	158,3±2,82*
Время, затраченное на жвачку, час.		
стоя	42,7±1,52	48,5±1,83*
лёжа	154,8±2,06	157,4±2,04
Время, затраченное на доение, час.	13,5±0,71*	10,2±0,82
Индекс пищевой активности (ИПА)	0,238	0,253
Индекс двигательной активности (ИДА)	0,428	0,430
Индекс общей активности (ИОА)	0,437	0,437

Полученные нами результаты свидетельствуют о том, что индекс пищевой активности у англо-нубийских козوماتок составил 0,253, что на 6,3% выше, по сравнению с аналогичным показателем у животных зааненской породы. По индексу двигательной и общей активности практических различий между животными разных пород не установлено.

Клинические показатели адаптации коз нами изучены по сезонам года (таблица 6).

Исследованиями установлено, что все показатели, характеризующие клиническое состояние животных соответствовали физиологическим нормам. Максимальная температура тела козوماتок отмечена в летний период – 39,63 °С у зааненских и 39,53 °С у англо-нубийских. Минимальные показатели температуры тела установлены в зимний период у зааненских 39,13 °С, у англо-нубийских – 38,7 °С.

Таблица 6 – Клинические показатели коз зааненской и англо-нубийской пород (n=3, Σn =6)

Показатель	Температура наружного воздуха, °С	Сезон года	Порода	
			зааненская	англо-нубийская
Температура тела, °С	-13,3	Зима	39,13±0,09*	38,70±0,06
	+13,3	Весна	39,47±0,09	39,20±0,12
	+28,0	Лето	39,63±0,15	39,53±0,09
	+20,0	Осень	39,47±0,09*	39,10±0,12
Частота дыхания за 1 мин.	-13,3	Зима	19,00±0,58*	17,00±0,58
	+13,3	Весна	21,00±0,58*	19,00±0,58
	+28,0	Лето	23,00±0,58	22,00±1,15
	+20,0	Осень	20,00±0,58*	18,00±0,58
Частота пульса за 1 мин.	-13,3	Зима	72,00±0,58*	69,00±0,58
	+13,3	Весна	82,33±0,88	80,33±0,88
	+28,0	Лето	84,00±0,58*	82,00±0,58
	+20,0	Осень	76,33±1,20	74,33±1,20

Сравнительный анализ температуры тела свидетельствует о том, что животные зааненской породы во все периоды года отличались от англо-нубийских более высокими показателями: в зимний период на 0,43 °С, весной – на 0,27 °С, летом – на 0,10 °С и осенью – на 0,37 °С. Достоверной оказалась разница в осенний и зимний периоды – на 0,37 °С (P<0,05) и 0,43 (P<0,05), соответственно.

Относительно высокие показатели температуры тела у зааненских коз, с одной стороны, характеризуют усиление обменных процессов в организме у животных, но, с другой стороны, констатируют несколько низкие показатели акклиматизации, по сравнению с англо-нубийскими сверстниками.

Частота дыхания в минуту у козочек зааненской породы за зимний, весенний и осенний периоды была достоверно выше на 2 удара в минуту (P<0,05), а в летний период на 1 удар в минуту, по сравнению с животными англо-нубийской породы. В абсолютных величинах число дыхательных движений у зааненских козочек, в зависимости от сезона, колебался от

19 в зимний период и до 23 в летний период против 17 и 22, соответственно, у англо-нубийских сверстниц.

Основными составляющими частоты дыхания по Георгиевскому В.И. и Дорош М.В. (2007) являются уровень метаболических процессов, протекающих в организме, температуры окружающей среды, мышечной нагрузки, физиологического состояния и продуктивности животных.

Колебания частоты пульса в 1 минуту у зааненских козоток варьировали от 72 до 84, а у англо-нубийских животных от 69 до 82 (рисунок 10). По этому показателю установлена достоверная разница в пользу козоток зааненской породы в зимний и летний периоды ($P < 0,05$). Относительно низкая частота пульса у англо-нубийских козоток свидетельствует о более лучшей адаптации их к условиям резко континентального климата Нижнего Поволжья.



Рисунок 10 – Определение частоты пульса у козотки англо-нубийской породы

3.2.3 Экстерьерные особенности козوماتок

Экстерьерные особенности козوماتок, характеризующие конституцию, состояние здоровья и продуктивности, изучали на основе промеров телосложения (таблица 7, рисунок 12).

Таблица 7 – Стати тела козوماتок (n=5, Σn =10)

Стати тела	Порода	
	зааненская	англо-нубийская
Высота в холке, см	78,20±1,53	79,88±1,58
Высота в крестце, см	82,11±1,94	81,82±1,34
Глубина груди, см	31,53±0,66	32,17±0,54
Ширина груди, см	18,35±0,26	19,26±0,32
Ширина в маклоках, см	15,13±0,38	15,85±0,24
Косая длина туловища, см	81,06±1,60	82,75±1,48
Обхват груди за лопатками, см	80,76±1,62	83,71±1,78
Обхват пясти, см	8,10±0,10	8,28±0,11

Превосходство англо-нубийских козوماتок над зааненскими составило (%): по высоте в холке – 2,15, по глубине груди – 2,03, по ширине груди – 4,96, ширине в маклоках – 4,76, по косой длине туловища – 2,08, обхвату груди за лопатками – 3,65, по обхвату пясти – 2,22. Однако это преимущество не было достоверным. В то же время зааненские козوماتки превосходили англо-нубийских на 3,54% по высоте в крестце (рисунок 11).

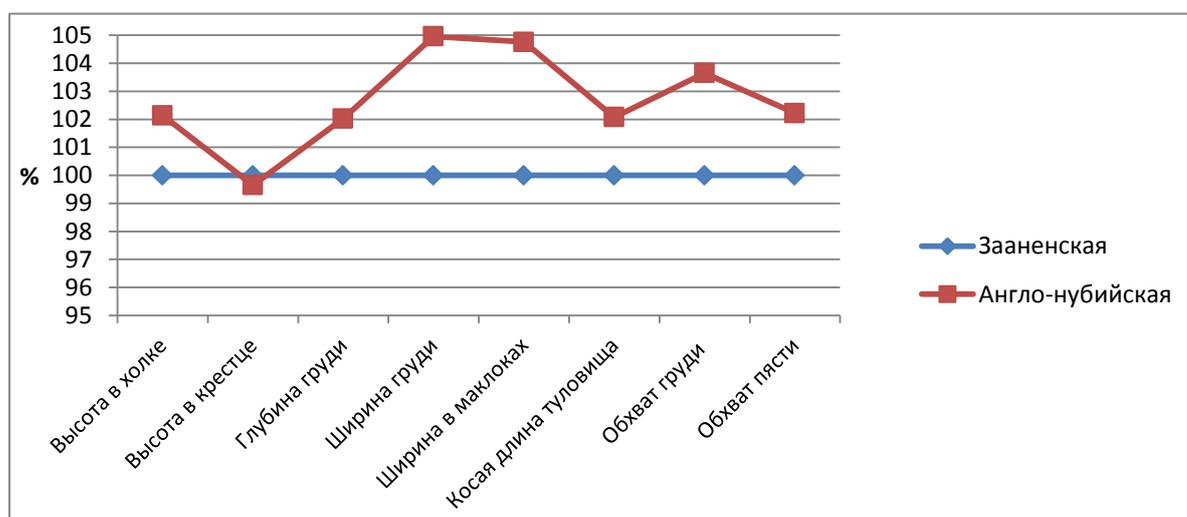


Рисунок 11 – График экстерьерных профилей козوماتок



Рисунок 12 – Взятие промеров телосложения у козوماتки зааненской породы

На основании взятых промеров статей тела мы рассчитали индексы телосложения (таблица 8).

Таблица 8 – Индексы телосложения козوماتок

Индексы телосложения	Порода	
	зааненская	англо-нубийская
Длинноногости, %	59,68	59,73
Растянутости, %	105,65	103,59
Перерослости, %	105,00	102,43
Сбитости, %	99,62	101,16
Костистости, %	103,65	103,66
Тазо-грудной, %	121,23	121,28
Массивности, %	103,27	104,79

По таким индексам телосложения, как длинноногость, костистость, тазо-грудной между козوماتками разных пород существенной разницы не установлено (от 0,01 до 0,05 абс. процента). Превосходство зааненских козوماتок над англо-нубийскими по индексу растянутости составило 2,06,

по перерослости 2,57 абс. процента. В свою очередь англо-нубийские козوماتки имели преимущество над зааненскими по индексу сбитости – 1,54 и массивности – 1,52 абс. процента, что свидетельствует об уклонении животных к мясо-молочному направлению продуктивности.

3.2.4 Морфологический и биохимический состав крови козوماتок

Одним из важнейших компонентов внутренней среды организма животных является кровь, посредством которой все его органы и ткани объединены в единое целое. Показатели крови, как одной из физиологических систем, являются интегральным индикатором функционирования всего организма.

Одним из значимых свойств лейкоцитов считается синтез иммунных тел, то есть специальных защитных соединений, невосприимчивых к разным инфекциям. Они могут характеризовать уровень адаптации животных к конкретным условиям внешней среды (таблица 9).

Таблица 9 – Гематологические показатели козوماتок (n=5, Σn =10)

Порода	Сезон года	Показатель		
		гемоглобин, г/л	эритроциты, $\times 10^{12}$ /л	лейкоциты, $\times 10^9$ /л
Зааненская	зима	84,65±1,08	9,52±0,12	8,90±0,56
	весна	87,66±1,30	9,33±0,15	8,64±0,46
	лето	89,21±0,66	9,60±0,15	8,50±0,44
	осень	87,58±0,73	9,56±0,09	8,54±0,44
Англо-нубийская	зима	84,44±0,81	9,81±0,03	10,55±0,44
	весна	83,90±0,93	9,76±0,11	10,43±0,60
	лето	88,05±0,44	9,92±0,05	10,18±0,59
	осень	85,69±0,54	9,83±0,09	10,23±0,58

Количественные показатели крови – гемоглобин, эритроциты и лейкоциты, находились в пределах физиологической нормы, но варьировали по сезонам года.

Полученные данные свидетельствуют, что максимальный уровень гемоглобина (88,05 – 89,21 г/л), эритроцитов ($9,60 - 9,92 \cdot 10^{12}$ /л) у подопытных животных отмечен в летний период, а минимальный показатель гемоглобина в зимний период (84,44 – 84,65 г/л), эритроцитов в весенний период ($9,33 - 9,76 \cdot 10^{12}$ /л). По насыщенности крови лейкоцитами максимальный показатель отмечен в зимний период ($8,90 - 10,55 \cdot 10^9$ /л), а минимальный в летний период ($8,50 - 10,18 \cdot 10^9$ /л). Средний показатель содержания в крови лейкоцитов за год у англо-нубийских козوماتок составил $10,35 \cdot 10^9$ /, что на $1,7 \cdot 10^9$ /л выше по сравнению с козomatками зааненской породы.

Уровень гемоглобина и эритроцитов в крови указывают на интенсивность дыхательной функции организма и усиление процессов обмена веществ.

Годовой усреднённый показатель гемоглобина в крови зааненских козوماتок составил 87,28 г/л, что на 1,76 г/л или 2,05% выше, по сравнению с аналогичным показателем в крови англо-нубийских сверстниц.

Содержание эритроцитов в крови козوماتок зааненской породы в среднем за год составило $9,50 \cdot 10^{12}$ /л, против $9,83 \cdot 10^{12}$ /л у англо-нубийских животных. Разница в пользу англо-нубийских козوماتок составила $0,33 \cdot 10^{12}$ /л или 3,47%.

Средний показатель содержания в крови лейкоцитов за год у англо-нубийских козوماتок составил $10,35 \cdot 10^9$ /л, что на $1,7 \cdot 10^9$ /л выше, по сравнению с козomatками зааненской породы.

Графические изображения содержания гемоглобина, эритроцитов и лейкоцитов в крови лактирующих коз по сезонам года представлены на рисунках 13,14,15.

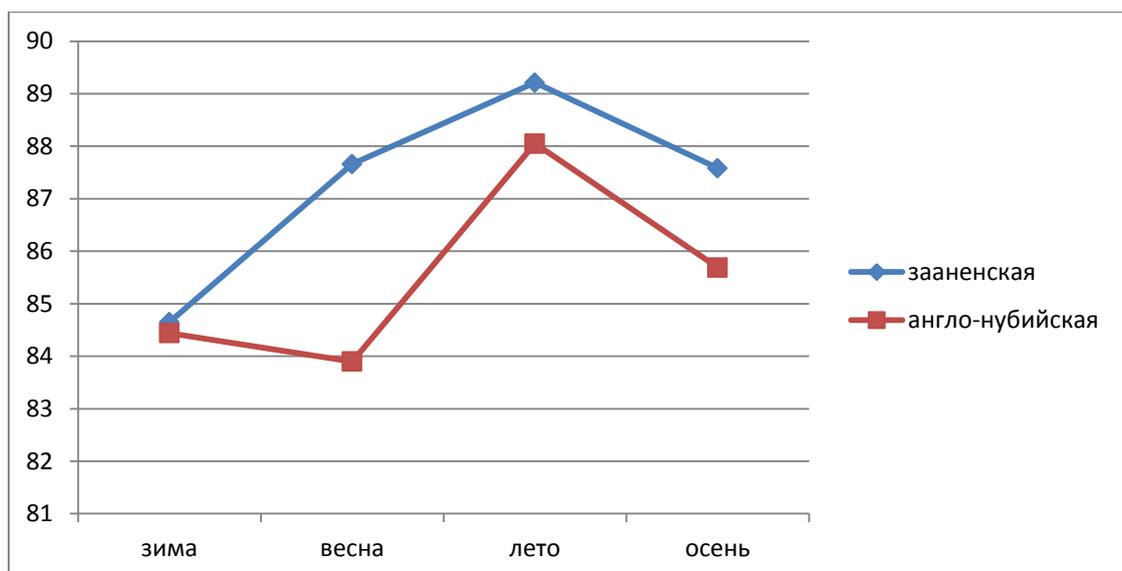


Рисунок 13 – Содержание гемоглобина в крови козоток

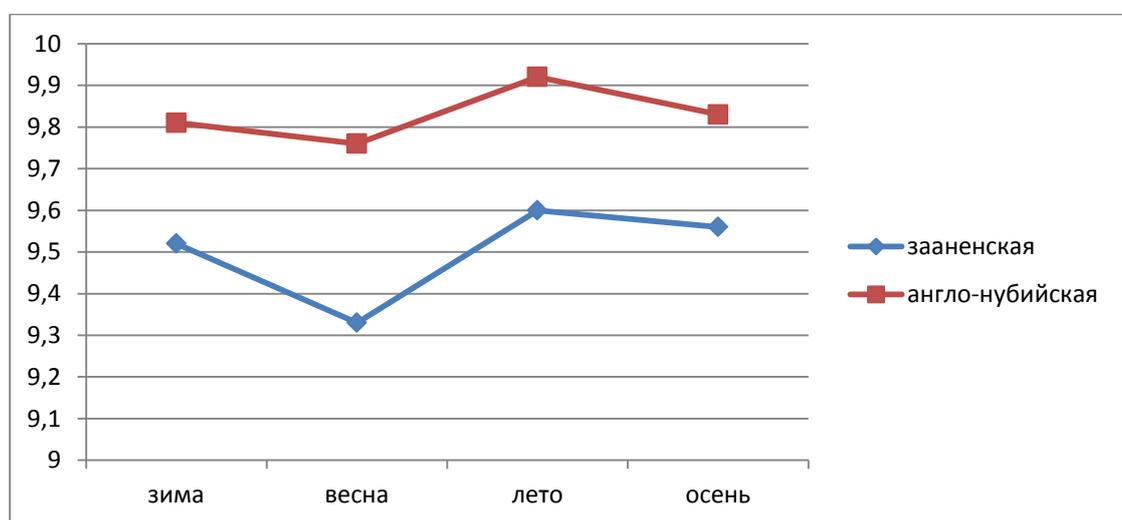


Рисунок 14 – Содержание эритроцитов в крови козоток

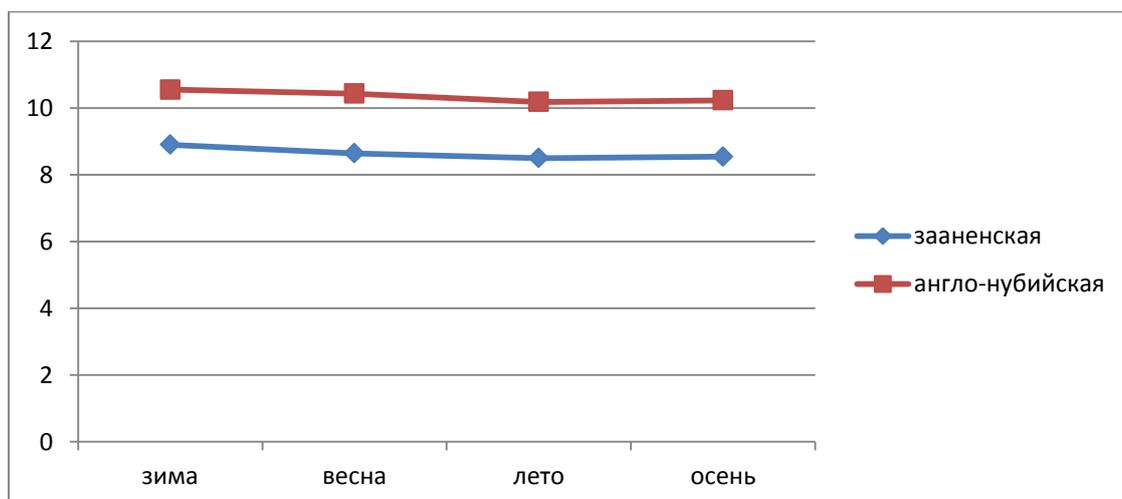


Рисунок 15 – Содержание лейкоцитов в крови козоток

Биохимические показатели сыворотки крови козوماتок представлены в таблице 10.

Наиболее важным биохимическим показателем крови является белок, который входит в состав кожи, мышц, гормонов и даже костной ткани. Из белков крови синтезируется белок молока. Основными составляющими белков сыворотки крови являются альбумины и глобулины.

Таблица 10 – Биохимические показатели сыворотки крови козوماتок зааненской и англо-нубийской пород (n=10, $\Sigma n = 20$)

Показатель	Порода	
	зааненская	англо-нубийская
Общий белок, г/л	67,21±1,17	65,31±1,85
в т.ч. альбумины, %	49,23±3,19	44,30±4,13
глобулины, %	50,77±3,19	55,70±4,13
Альбумино-глобулиновый коэффициент	0,97	0,80
Глюкоза, ммоль/л	3,99±0,38	3,12±0,38
Мочевина, ммоль/л	5,79±1,00	4,61±1,03
Кальций, ммоль/л	2,56±0,10	2,46±0,06
Фосфор, ммоль/л	1,85±0,09	1,91±0,27

Альбумины – простые белки, которые синтезируются в печени (12 г/сутки), утилизируются почками и другими тканями. Примерно 60% его содержится в межклеточном веществе, а 40% в кровяном русле. В организме животных альбумин поддерживает коллоидно-осмотическое давление крови (80%), кислотно-щелочное равновесие, участвует в белковой буферной системе, транспортировке гормонов, аминокислот, билирубина и жирных кислот, ионов Ca^{2+} и Mg^{2+} . Является депо аминокислот, которые используются при голодании, выполняет антиоксидантную функцию.

Глобулины – особые аминокислоты, которые находятся в сыворотке крови, участвуют в её свёртывании, транспорте минеральных веществ и кислорода по кровеносным сосудам, поддерживают иммунитет.

Содержание общего белка в крови козوماتок зааненской породы составило 67,21 г/л, что на 1,9 г/л или 2,91% выше, по сравнению с содержа-

нием общего белка в крови англо-нубийских сверстниц. При этом доля альбуминов в крови зааненских козоматок составила 49,23%, против 44,30% у англо-нубийских животных, что может свидетельствовать о более высоком уровне белкового обмена у зааненцев. Это подтверждает рассчитанный нами альбумино-глобулиновый коэффициент, который у зааненских животных составил 0,97 против 0,80 у англо-нубийских сверстниц. В то же время содержание глобулинов было выше у англо-нубийских козоматок – 55,70%, против 50,77% у зааненских животных.

Глюкоза – основной источник энергии для организма животных, выполняет структурную и запасающую функции (гликоген). В свободном состоянии она регулирует осмотическое давление крови, а при её распаде промежуточные продукты используются для синтеза белков. В клетках организма глюкоза подвергается гликолизу с целью получения энергии в виде аденозинтрифосфорной кислоты (АТФ). Она является основным и универсальным источником энергии для метаболических процессов – при окислении 1 г глюкозы выделяется 17,6 кДж энергии. В целом, при окислении глюкозы выделяется больше трети используемой энергии в организме животных.

Анализ этого показателя, полученного в наших исследованиях, показывает некоторое превосходство в сыворотке крови (0,87 ммоль/л или 2,98%) зааненских козоматок над их сверстницами англо-нубийской породы. Среднее значение глюкозы в сыворотке крови зааненских козоматок составило $3,99 \pm 0,38$ ммоль/л, против $3,12 \pm 0,38$ ммоль/л у англо-нубийских животных.

Мочевина – конечный продукт обмена аминокислот. Основной орган, производящий мочевины – печень. Образование её происходит в процессе белкового синтеза. Из организма мочевина удаляется почками совместно с мочой.

Остаток этого компонента в сыворотке крови позволяет судить об эффективности функционирования почек. Повышенное содержание моче-

вины в крови, как правило, свидетельствует о хронических или острых болезнях почек.

Количественный уровень мочевины в крови зависит от трёх факторов:

- показательный уровень аминокислот в организме обмена белков;
- состояние печени – способности преобразовать аммиак в мочевину;
- состояние почек – способность вывода мочевины из организма.

В наших исследованиях содержание мочевины в сыворотке крови находилось в пределах нормы. Среднее значение мочевины лактирующих козوماتок зааненской породы составило $5,79 \pm 1,00$, против $4,61 \pm 1,03$ ммоль/л англо-нубийских сверстниц. Достоверной разницы по этому показателю в исследованиях не установлено.

Поскольку минеральные вещества молока синтезируются в молочной железе из крови лактирующих животных, целесообразным становится их изучение. Из всех минеральных веществ кальций и фосфор имеют перво-степенное значение в организме животных.

Кальций входит в состав костей, участвует в свёртывании крови, поддерживает возбудимость нервов и мышечной ткани, повышает тонус миокарда, активирует ферменты. В сыворотке крови общий кальций находится в виде ультрафильтрующей и коллоидной фракций. В организме животных различают белковосвязанный (кальцийпротеины, комплексоны), ионообменный и кислоторастворимый кальций. Под действием гормонов паращитовидной и щитовидной желёз и витамина Д в организме животных осуществляется регуляция обмена кальция.

Содержание кальция в сыворотке крови лактирующих козوماتок зааненской и англо-нубийской пород колебалось от 2,46 ммоль/л до 2,56 ммоль/л и соответствовало физиологической норме. Однако, следует отметить, что значение этого показателя у зааненских животных было несколько выше на 0,10 ммоль/л или на 4,07%, но разница не достоверна.

Фосфор участвует в регуляции кислотно-щелочного равновесия, а также в углеводном, жировом и белковых обменах. Основное количество фосфора содержится в костной, мышечной и нервной ткани, крови. Он входит в состав фосфатного буфера крови, АТФ, АДФ.

В наших исследованиях содержание фосфора в сыворотке крови у коз зааненской породы составило $1,85 \pm 0,09$ ммоль/л против $1,91 \pm 0,27$ ммоль/л, что соответствует физиологической норме. Существенной разницы между сравниваемыми группами животных не установлено.

3.2.5 Иммунологический статус козоматок

Полученные в исследованиях лизоцимная активность сыворотки крови и фагоцитарная активность нейтрофилов, позволили нам оценить иммунный статус лактирующих козоматок (таблица 11).

Антибактериальные свойства лизоцима позволяют считать его естественным антибиотиком. Из крови козоматок лизоцим переходит в молоко, обуславливая его бактерицидные свойства.

Таблица 11 – Показатели естественной резистентности козоматок

Показатель	Порода	
	зааненская	англо-нубийская
Лизоцимная активность, %	$353,83 \pm 0,93$	$354,38 \pm 0,59$
Аттракция на 50 нейтрофилов, %	$23,36 \pm 0,35$	$23,43 \pm 0,40$
Число фагоцитирующих нейтрофилов, %	$26,40 \pm 0,35$	$26,47 \pm 0,36$
Фагоцитарный индекс	$5,28 \pm 0,07$	$5,30 \pm 0,07$

В наших исследованиях установлены относительно высокие показатели лизоцимной активности у козоматок разных пород – $353,83$ – $354,38\%$.

Показатели аттракции на 50 нейтрофилов у животных разных групп существенно не отличались и колебались в пределах $23,36$ – $23,43\%$. Число фагоцитирующих нейтрофилов у козоматок разных групп было практически одинаковым и колебалось от $26,40$ до $26,47\%$. Аналогичное соотноше-

ние установлено у козوماتок разных пород и по показателю фагоцитарного индекса. Этот показатель варьировал от 5,28 до 5,30.

Определение уровня иммуноглобулинов в сыворотке крови остаётся важным и надёжным критерием оценки иммунного статуса организма животных и главным методом диагностики всех форм иммунодефицитов (таблица 12).

Таблица 12 – Иммунологический статус козوماتок зааненской и англо-нубийской пород (n=10, $\Sigma n = 20$)

Показатель	Порода	
	зааненская	англо-нубийская
Содержание иммуноглобулинов, мг/ мл:		
IgG	24,45±0,23	24,17±0,21
IgM	2,65±0,08**	2,24±0,08
IgA	0,83±0,02	0,77±0,03

Основным иммуноглобулином сыворотки крови является IgG, обладающий выраженными защитными свойствами, его уровень определяет иммунный статус и степень защиты организма от различных патогенов и неблагоприятных факторов окружающей среды.

Результаты исследований свидетельствуют о высоком содержании иммуноглобулинов в сыворотке крови козوماتок. Однако, более высокие показатели установлены у козوماتок зааненской породы, по сравнению с англо-нубийскими животными: содержание IgG составило 24,45 мг/мл, что выше на 0,28 мг/мл или на 1,16%; содержание IgM – 2,65 мг/мл, что выше на 0,41 мг/мл или 18,3% ($P < 0,01$); содержание IgA – 0,83 мг/мл, что на 0,06 мг/мл или 7,79% выше. Достоверной оказалась разница в пользу козوماتок зааненской породы по содержанию в сыворотке крови иммуноглобулина IgM.

Таким образом, более высокий иммунологический статус установлен у козوماتок зааненской породы, по сравнению с иммунологическим статусом англо-нубийских козوماتок.

3.3 Молочная продуктивность и качество молока козوماتок

При характеристике качества молока Айбазов М.М. (2014) отмечает сложную полидисперсность, в которой вода служит дисперсной средой, а компоненты, входящие в его состав в молекулярном, коллоидном и эмульсионном состоянии – дисперсной фазой. Входящие в состав молока молочный сахар и минеральные соединения образуют молекулярные и ионные растворы. Белки молока, представленные альбуминами и глобулинами, находятся в растворенном состоянии, а казеин в коллоидном. В виде эмульсии в молоке представлен жир. Средний размер жировых шариков козьего молока – 2 мкм.

Генетический потенциал козوماتок, а также условия адаптации их к резко континентальному климату Нижнего Поволжья по-разному отразились на молочной продуктивности сравниваемых животных (таблица 13).

Таблица 13 – Удой козوماتок по месяцам лактации (n=10, Σn=20)

Месяцы лактации	Порода	
	зааненская	англо-нубийская
Первый	65,3±2,10*	56,6±2,85
Второй	85,4±2,74**	73,3±3,08
Третий	90,6±2,80**	78,5±3,04
Четвёртый	66,4±2,03**	57,2±2,14
Пятый	56,0±1,98**	48,1±1,77
Шестой	43,6±1,30*	38,5±1,33
Седьмой	42,5±1,25**	36,4±1,16
Удой за лактацию	449,8±18,0*	388,6±16,0

Стабильно высокий удой установлен у козوماتок зааненской породы, по сравнению с удоем животных англо-нубийской породы. Достоверная разница по удоям в пользу козوماتок зааненской породы по месяцам колебалась от 13,24 до 16,51% (P<0,05; P<0,01).

В целом за лактацию превосходство зааненских козوماتок над англо-нубийскими составило 61,2 кг или 15,75%. В обеих группах удельный вес

молочности за первые 3 месяца лактации был практически одинаковым и составил 53,62 – 53,64%.

На протяжении всего периода лактации (210 дней) среднесуточный удой козوماتок (рисунок 16) зааненской породы варьировал в пределах 1,42 – 3,02 кг, против 1,21 – 2,62 кг у англо-нубийских козوماتок. Разница по этому показателю в пользу козوماتок зааненской породы колебалась от 0,21 до 0,40 кг. Среднесуточный удой за период лактации у зааненских козوماتок составил 2,26 кг, что на 0,31 кг или 15,90% выше, по сравнению с удоём их сверстниц англо-нубийской породы.

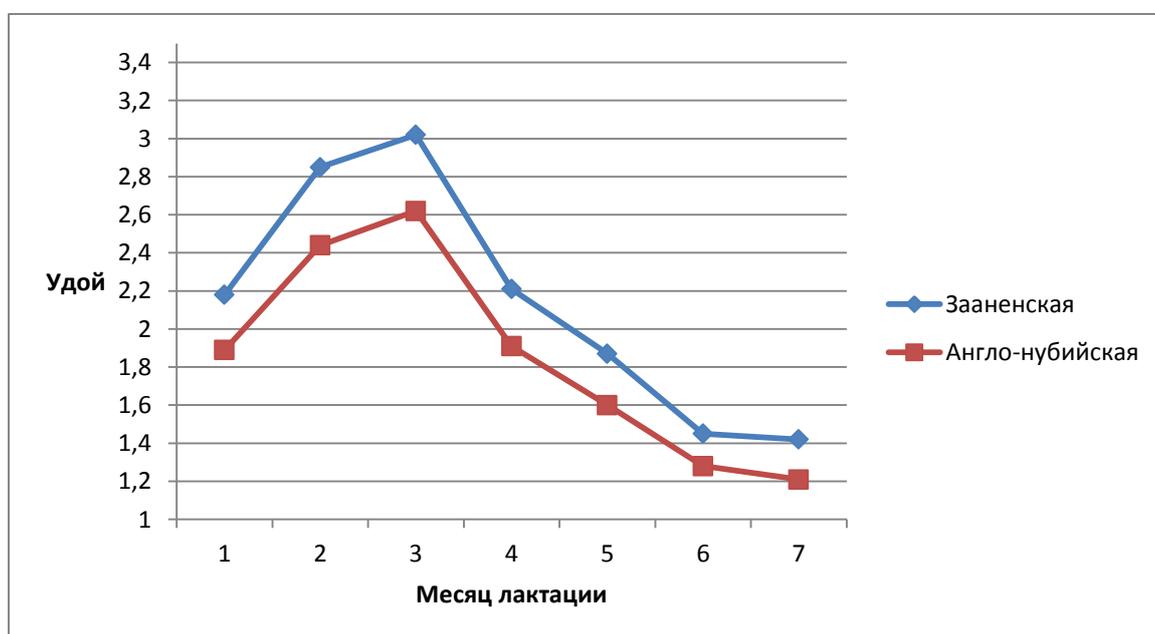


Рисунок 16 – График среднесуточных удоёв козوماتок

Таблица 14 – Динамика среднесуточных и среднемесячных удоёв козوماتок, кг (n=10, Σn=20)

Месяц лактации		Порода	
		зааненская	англо-нубийская
1		2	3
февраль	ср./сут.	2,18±0,07	1,89±0,09
	за месяц	65,30±2,10	56,60±2,85
март	ср./сут.	2,85±0,09	2,44±0,10
	за месяц	85,40±2,74	73,30±3,08
апрель	ср./сут.	3,02±0,09	2,61±0,10
	за месяц	90,60±2,80	78,50±3,04

Продолжение таблицы 14

1		2	3
май	ср./сут.	2,21±0,07	1,91±0,07
	за месяц	66,43±2,03	57,20±2,14
июнь	ср./сут.	1,87±0,07	1,60±0,06
	за месяц	56,00±1,98	48,10±1,77
июль	ср./сут.	1,45±0,04	1,29±0,04
	за месяц	43,60±1,30	38,50±1,33
август	ср./сут.	1,42±0,04	1,22±0,04
	за месяц	42,50±1,25	36,40±1,16

Таблица 15 – Абсолютное (кг) и относительное (%) изменение удоев по месяцам лактации

Месяц лактации		Порода	
		зааненская	англо-нубийская
март-февраль	кг	20,10	16,70
	%	30,78	29,50
апрель-март	кг	5,20	5,20
	%	6,08	7,09
май-апрель	кг	-24,17	-21,30
	%	2,66	2,71
июнь-май	кг	-10,43	-9,10
	%	1,57	1,59
июль-июнь	кг	-12,40	-9,60
	%	2,21	1,99
август-июль	кг	-1,10	-2,10
	%	2,52	94,55
август-апрель	кг	-48,10	-42,10
	%	53,09	53,63

Таблица 16 – Коэффициент постоянства лактации, %

Месяцы лактации	Порода	
	зааненская	англо-нубийская
март-февраль	130,78	129,51
апрель-март	106,08	107,09
май-апрель	73,32	72,87
июнь-май	84,29	84,09
июль-июнь	77,85	80,04
август-июль	97,47	94,55

В таблице 17 отражены результаты учёта молочной продуктивности и качественные показатели молока, полученные в ходе лабораторных анализов (рисунок 18).

Таблица 17 – Молочная продуктивность и качественные показатели молока козوماتок (n=10, Σn=20)

Показатель	Порода	
	зааненская	англо-нубийская
Удой за 210 дней лактации	449,8±18,0*	388,6±16,0
Массовая доля жира, %	3,55±0,03	5,03±0,05***
Массовая доля белка, %	2,99±0,05	3,23±0,06**
Пересчёт молока на базисную жирность (3,5%)	456,22±20,8	558,47±25,4**
Количество молочного жира, кг	16,40±0,68	19,55±0,76**
Количество молочного белка, кг	13,04±0,25	12,55±0,28
Массовая доля сухого вещества, %	11,81±0,36	13,85±0,42**
Массовая доля СОМО, %	8,26±0,15	8,82±0,18*
Массовая доля лактозы, %	4,35±0,08	4,63±0,06*
Массовая доля минеральных веществ, %	0,92±0,02	0,96±0,03
Плотность молока, °А	27,08±0,75	27,35±0,86
Кислотность молока, °Т	18,00±2,03	17,60±1,78
Температура замерзания, °С	-0,51±0,03	-0,55±0,02
Содержание соматических клеток, тыс./см ³	423,8	396,6
Бактериальная обсеменённость, тыс./см ³	до 300	до 300

Молочная продуктивность козوماتок зааненской породы за 210 дней первой лактации составила 449,8 кг, что на 61,2 кг или 15,75% достоверно выше ($P<0,05$), по сравнению с аналогичным показателем у сверстниц англо-нубийской породы. Однако при пересчёте удоев молока на базисную жирность (3,5%), удой козوماتок англо-нубийской породы составил 558,47 кг, что на 102,25 кг или 22,41% достоверно выше ($P<0,01$), по сравнению с удоем зааненской породы.

Качественные показатели молока козوماتок разных пород (рисунок 17) соответствовали требованиям ГОСТ 32940-2014. Однако при сравни-

тельном анализе ряда качественных показателей установлено достоверное превосходство молока козوماتок англо-нубийской породы над молоком козوماتок зааненской породы: по массовой доле жира – на 1,48 абс. процента ($P < 0,001$), по массовой доле белка – на 0,24 абс. процента ($P < 0,01$), по количеству молочного жира – на 3,15 абс. процента ($P < 0,01$), по доле сухого вещества – на 2,04 абс. процента ($P < 0,01$), по массовой доле СОМО – на 0,56 абс. процента ($P < 0,05$) и по массовой доле лактозы – на 0,28 абс. процента ($P < 0,05$). По массовой доле минеральных веществ – 0,04%. Плотность молока была выше у англо-нубийских козوماتок на $0,27^{\circ} \text{A}$, а кислотность ниже на $0,40^{\circ} \text{T}$, по сравнению с молоком зааненских животных. Содержание соматических клеток и бактериальная обсеменённость молока козوماتок разных пород соответствовали санитарным нормам.

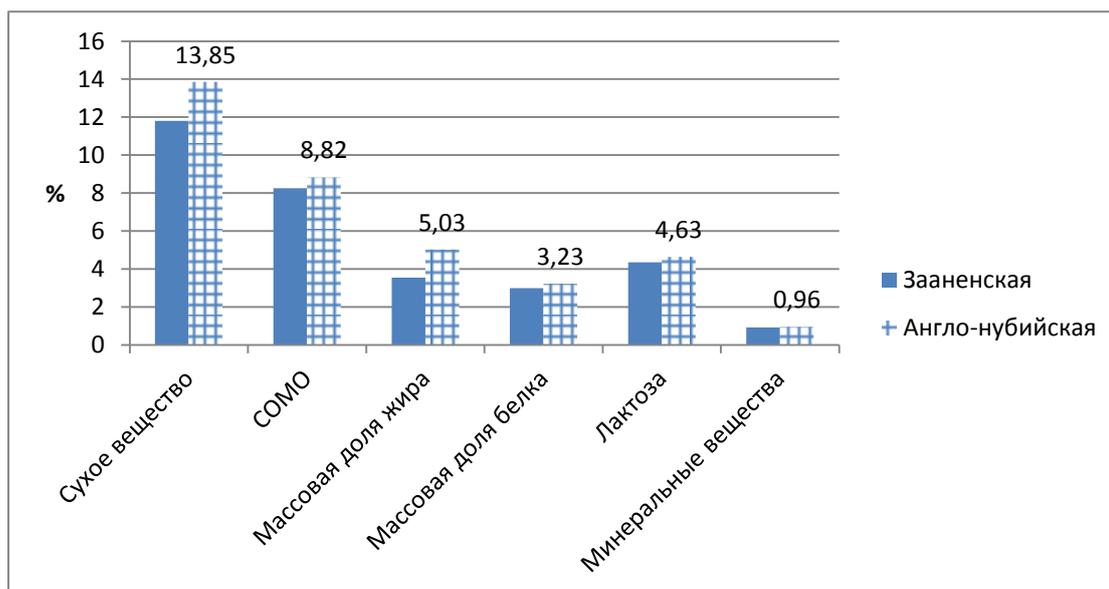


Рисунок 17 – Качественные показатели молока козوماتок



Рисунок 18 – Определение качественных показателей молока козوماتок зааненской и англо-нубийской пород

Результаты лабораторных анализов незаменимых, частично заменимых и заменимых аминокислот в молоке лактирующих козوماتок отражены в таблице 18.

Полученные нами данные, свидетельствуют о том, что суммарный показатель содержания незаменимых аминокислот в молоке козوماتок англо-нубийской породы составил 1349,84 мг/%, что на 90,28 мг/% достоверно выше ($P < 0,01$), по сравнению с молоком животных зааненской породы. При этом достоверная разница в пользу козوماتок англо-нубийской породы установлена по содержанию в молоке таких аминокислот, как лейцин+изолейцин ($P < 0,05$), триптофан ($P < 0,05$) и фенилаланин ($P < 0,01$). По остальным незаменимым аминокислотам достоверной разницы не установлено, но отмечена тенденция их увеличения в молоке англо-нубийских козوماتок.

Таблица 18 – Аминокислотный состав белков молока козوماتок,
мг/% (n=3, Σn=6)

Показатель	Порода	
	зааненская	англо-нубийская
Незаменимые аминокислоты:		
валин	183,00±3,06	189,33±5,50
лейцин+изолейцин	426,33±4,41	451,33±5,81*
лизин	286,33±3,48	288,67±2,33
метионин	56,67±2,03	57,33±3,18
треонин	108,00±3,79	109,50±4,73
триптофан	53,90±3,55	71,35±2,90*
фенилаланин	145,33±3,84	182,33±4,81**
Итого	1259,56±11,72	1349,84±13,45**
Частично заменимые аминокислоты:		
аргинин	103,05±5,37	110,09±3,28
гистидин	59,00±2,65	62,67±1,20
Итого	162,05±3,32	172,76±3,08
Заменимые аминокислоты:		
аланин	118,67±0,88	141,00±5,03*
аспарагиновая кислота	285,85±3,13	288,76±3,15
глицин	120,00±2,08	123,67±3,76
глутаминовая кислота	468,16±3,18	474,78±5,74
пролин	224,67±5,92	228,00±3,51
серин	108,54±1,80	104,18±1,95
тирозин	158,61±2,15	160,42±2,18
цистеин	113,08±1,18	118,36±1,64
Итого	1539,5±12,84	1639,17±13,77**
Аминокислотный индекс	0,740	0,745

По частично заменимым аминокислотам (аргинин и гистидин) достоверной разницы не установлено. Анализ состава заменимых аминокислот показал достоверную разницу только по одной аминокислоте – аланину в пользу молока козوماتок англо-нубийской породы 22,33 мг/% ($P < 0,05$), а по сумме заменимых аминокислот достоверная разница в пользу указанных выше животных составила 99,67 мг/% ($P < 0,01$). Аминокислотный индекс белка молока козوماتок разных пород был практически одинаковым и составил 0,740 у зааненских животных против 0,745 у англо-нубийских.

3.4 Экономическая эффективность производства козьего молока

Затраты энергетических кормов за период опыта у зааненских козоматок составили 438,9 ЭКЕ и 47,75 кг переваримого протеина против 392,7 ЭКЕ и 42,63 кг переваримого протеина у англо-нубийских сверстниц. За этот же период получено молока базисной жирности (3,5%) от англо-нубийских козоматок - 558,47 кг, а от зааненских животных - 456,22 кг (таблица 19).

Таблица 19 – 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	438,9	47,75	456,22	0,96	104,66
Англо-нубийская	392,7	42,63	558,47	0,71	76,33

При анализе затрат кормов на продукцию установлено, что в расчёте на 1 кг молока базисной жирности (3,5%) англо-нубийские козоматки израсходовали 0,71 ЭКЕ и 76,33 г переваримого протеина, против 0,96 ЭКЕ и 104,66 г переваримого протеина у зааненских сверстниц. Англо-нубийские козоматки в расчёте на 1 кг молока базисной жирности сэкономили 0,25 ЭКЕ и 28,33 г переваримого протеина.

По завершении научно-хозяйственного опыта нами рассчитана экономическая эффективность производства молока козоматок (таблица 20).

При практически одинаковых производственных затратах себестоимость 1 кг молока базисной жирности у животных англо-нубийской породы был ниже на 6,39 руб., по сравнению с аналогичным показателем козоматок зааненской породы. При реализационной цене 1 кг молока 40,00 руб. прибыль в расчёте на 1 кг молока у англо-нубийских козоматок была выше на 6,39 руб., а в расчёте на 1 голову за период опыта на 4212,79 руб.

Таблица 20 – Экономическая эффективность производства молока

Показатель	Порода	
	зааненская	англо-нубийская
Удой молока за лактацию, кг	449,80	388,60
Содержание жира в молоке, %	3,55	5,03
Удой молока в пересчёте на базисную жирность (3,5%)	456,22	558,47
Производственные затраты, руб.	15375,00	15250,00
Себестоимость 1 кг молока базисной жирности, руб.	33,70	27,31
Реализационная цена 1 кг молока базисной жирности, руб.	40,00	40,00
Прибыль в расчёте на 1 кг молока базисной жирности, руб.	6,30	12,69
- в расчёте на 1 голову	2874,19	7086,98
Уровень рентабельности производства молока базисной жирности, %	18,69	46,47

Рентабельность производства молока базисной жирности (3,5%) у зааненских козوماتок был ниже на 27,78%, и составила 18,69% против 46,47% у козوماتок англо-нубийской породы.

Таким образом, при низком фактическом удое за лактацию (388,6 кг), но высоком содержании жира (5,03%) в молоке козوماتок англо-нубийской породы рентабельность производства молока базисной жирности (3,5%) оказалась выше на 27,78%, по сравнению с более высоким удоем (449,8 кг), но при низком содержании жира (3,55%) у козوماتок зааненской породы.

3.5 Результаты производственной проверки

Производственная проверка и внедрение результатов научно-хозяйственного опыта проходили в условиях ООО «ЭКОПРОДУКТ» Светлоярского района Волгоградской области. Были сформированы две группы козوماتок по 65 голов в каждой, которые были размещены в двух соседних секциях. Рационы кормления лактирующих козوماتок зааненской породы

имели питательность 2,09 ЭКЕ и 227,4 г переваримого протеина, у англо-нубийских, соответственно, 1,87 ЭКЕ и 203,0 г переваримого протеина.

Основные результаты производственной апробации научно-хозяйственного опыта отражены в таблице 21.

Таблица 21 – Основные результаты производственной апробации научно-хозяйственного опыта

Показатель	Порода	
	зааненская	англо-нубийская
Количество голов в группе	65	65
Количество дней производственной апробации	60	60
Удой в расчёте на 1 козотатку, кг	150,7	129,9
Содержание жира в молоке, %	3,48	4,93
Удой в пересчёте на молоко базисной жирности (3,5%), кг	149,8	182,9

Данные апробации показывают, что при пересчёте молока на базисную жирность (3,5%) удой у англо-нубийских козотаток за два месяца лактации составил 182,9 кг, что на 33,1 кг, или на 22,10% выше, по сравнению с удоём зааненских сверстниц.

Таким образом, для производства козьего молока в условиях Нижнего Поволжья наряду с высокопродуктивной зааненской породой экономически целесообразно использовать англо-нубийских коз.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проблема повышения эффективности производства козьего молока для получения продуктов функционального значения имеет социально-биологический и экономический аспекты. Благодаря природным функциональным свойствам козье молоко, по сравнению с коровьим, является ценным сырьём для производства продуктов детского и диетического питания.

В последние годы развитие молочного козоводства является экономически выгодным ввиду меньших затрат по сравнению с молочным скотоводством и быстрой окупаемостью вложений. При этом немаловажной проблемой становится сравнительная оценка адаптивных и продуктивных качеств молочных коз импортной селекции в различных эколого-климатических условиях Российской Федерации. Поэтому исследования адаптивных особенностей, молочной продуктивности и качества молока коз зааненской и англо-нубийской пород импортной селекции в условиях резко континентального климата Нижнего Поволжья являются актуальными.

В научно-хозяйственном опыте, проведённом в ООО «ЭКОПРОДУКТ» Светлоярского района Волгоградской области, изучали адаптационные особенности, молочную продуктивность и качество молока козозоматок зааненской (голландской селекции) и англо-нубийской (немецкой селекции) пород.

По результатам наблюдений в период опыта клинико-физиологические показатели животных, в частности, температура тела, частота дыхания и пульса соответствовали норме. Некоторые колебания этих показателей в сторону увеличения у зааненских козозоматок свидетельствуют об усилении метаболических процессов в их организме.

Морфологические и биохимические показатели козоматок также находились в пределах физиологической нормы. Максимальный уровень гемоглобина (88,05 – 89,21 г/л), эритроцитов ($9,60 - 9,92 \cdot 10^{12}$ /л) у подопытных животных отмечен в летний период, а минимальный показатель гемоглобина в зимний период (84,44 – 84,65 г/л), эритроцитов в весенний период ($9,33 - 9,76 \cdot 10^{12}$ /л). Средний показатель содержания в крови лейкоцитов за год у англо-нубийских козоматок составил $10,35 \cdot 10^9$ /л, что на $1,7 \cdot 10^9$ /л выше по сравнению с содержанием лейкоцитов в крови у козоматок зааненской породы.

Содержание общего белка в крови козоматок зааненской породы составило 67,21 г/л, что на 1,9 г/л или 2,91% выше, по сравнению с содержанием общего белка в крови англо-нубийских сверстниц. Анализ крови на содержание глюкозы показал некоторое превосходство в сыворотке крови (0,10 ммоль/л или 2,98%) зааненских козоматок над содержанием глюкозы в сыворотке крови их сверстниц англо-нубийской породы. Среднее значение мочевины в крови лактирующих козоматок зааненской породы составило $5,79 \pm 1,00$, против $4,61 \pm 1,03$ ммоль/л в крови англо-нубийских сверстниц.

Содержание кальция в сыворотке крови лактирующих козоматок зааненской и англо-нубийской пород колебалось от 2,46 ммоль/л до 2,56 ммоль/л и соответствовало физиологической норме. Однако значение этого показателя у зааненских животных было несколько выше на 0,10 ммоль/л или на 4,07%, но разница не достоверна. Содержание фосфора в сыворотке крови у коз зааненской породы составило $1,85 \pm 0,09$ ммоль/л против $1,91 \pm 0,27$ ммоль/л, что соответствует физиологической норме.

Более высокие показатели иммуноглобулинов установлены в сыворотке крови козоматок зааненской породы: IgG – 24,45 мг/л, IgM – 2,65, IgA – 0,83 против IgG – 24,17, IgM – 2,24 и IgA – 0,77 мг/л у англо-нубийских животных.

Молочная продуктивность козوماتок зааненской породы за 210 дней первой лактации была достоверно выше ($P < 0,05$) по сравнению с аналогичным показателем у сверстниц англо-нубийской породы. Однако при пересчёте удоев молока на базисную жирность (3,5%) удой козوماتок англо-нубийской породы составил 558,47 кг, что на 22,41% достоверно выше ($P < 0,01$), по сравнению с удоем зааненской породы.

При сравнительном анализе качественных показателей молока установлено достоверное превосходство молока козوماتок англо-нубийской породы над молоком зааненских: по массовой доле жира, массовой доле белка, по количеству молочного жира, по доле сухого вещества, по массовой доле СОМО и по массовой доле лактозы – на 0,24 – 3,15 абс. процента ($P < 0,05 - 0,001$). Плотность молока была выше у англо-нубийских козوماتок на $0,27^{\circ}\text{A}$, а кислотность ниже на $0,40^{\circ}\text{T}$, по сравнению с молоком зааненских животных. Содержание соматических клеток и бактериальная обсеменённость молока козوماتок разных пород соответствовали санитарным нормам.

ВЫВОДЫ

Изучены адаптационные и продуктивные возможности козوماتок зааненской и англо-нубийской пород зарубежной селекции в условиях Нижнего Поволжья.

На основании проведённого научно-хозяйственного опыта и лабораторных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Разработаны рецепты экструдированных комбикормов концентратов для лактирующих козوماتок: первая половина лактации (%): ячмень – 25, овёс – 20, пшеница – 12, пшеничные отруби – 20, жмых подсолнечниковый – 10, белково-витаминный концентрат – 10, диаммонийфосфат – 2, поваренная соль – 1; вторая половина лактации (%): ячмень – 20, овёс – 20, кукуруза – 15, пшеница – 16, жмых подсолнечниковый – 11, травяная мука – 5, белково-витаминный концентрат – 10, диаммонийфосфат – 2, поваренная соль – 1.

2. Доказана возможность адаптации лактирующих козوماتок зааненской и англо-нубийской пород зарубежной селекции к условиям резко континентального климата Нижнего Поволжья.

Индекс пищевой активности у англо-нубийских козوماتок составил 0,253, что на 6,3% выше, по сравнению с аналогичным показателем у животных зааненской породы. По индексу двигательной и общей активности практических различий между животными разных пород не установлено.

3. Клинико-физиологические и гематологические показатели козوماتок импортной селекции находились в пределах физиологической нормы. Температура тела по сезонам года колебалась от 39,13 до 39,63 °С, частота дыхания в 1 минуту от 19 до 23 ударов, частота пульса от 72 до 84

у зааненских. У козоматок англо-нубийской породы эти показатели в среднем за год были ниже и составили 38,70 - 39,53; 17-22 и 69-82, соответственно. Концентрация гемоглобина в крови козоматок зааненской породы была выше на 2,05%, а содержание эритроцитов и лейкоцитов ниже на 19,87%, по сравнению со сверстницами англо-нубийской породы. По содержанию общего белка и его составляющих - альбуминов и глобулинов достоверной разницы между сравниваемыми группами не установлено.

4. Превосходство англо-нубийских козоматок над зааненскими сверстницами по статьям колебалось от 2,03 до 4,76. Однако достоверной разницы при этом не установлено. Отмечено преимущество (3,54%) зааненских козоматок над англо-нубийскими по высоте в крестце. По индексу растянутости и перерослости зааненские козоматки имели преимущество над англо-нубийскими на 2,06 и 2,57 абс. процента, соответственно. В свою очередь англо-нубийские животные превосходили зааненских по индексу сбитости – 1,54 и массивности – 1,52 абс. процента, что подчёркивает склонность животных к мясо-молочному направлению продуктивности.

5. Установлены относительно высокие показатели лизоцимной активности у козоматок разных пород – 353,83 – 354,38%. Показатели аттракции на 50 нейтрофилов у животных разных групп существенно не отличались и колебались в пределах 23,36 – 23,43%. Число фагоцитирующих нейтрофилов у козоматок разных групп было практически одинаковым и колебалось от 26,40 до 26,47%. Аналогичное соотношение установлено у козоматок разных пород и по показателю фагоцитарного индекса. Этот показатель варьировал от 5,28 до 5,30.

Зааненские козоматки имели более высокие показатели иммунного статуса, чем их сверстницы англо-нубийской породы: содержание IgG в сыворотке крови зааненских козоматок составило 24,45 мг/мл, что выше на 0,28 мг/мл или 1,16%; содержание IgM – 2,65 мг/мл, что достоверно выше на 0,41 мг/мл или 18,3% ($P < 0,01$); содержание IgA – 0,83 мг/мл, что на 0,06

мг или 7,79% выше. Однако следует отметить хорошие показатели иммунного статуса и у животных англо-нубийской породы коз.

6. Молочная продуктивность козوماتок зааненской породы за 210 дней первой лактации составила 449,8 кг, что на 61,2 кг или на 15,75% достоверно выше ($P < 0,05$), по сравнению с аналогичным показателем у сверстниц англо-нубийской породы. Однако при пересчёте удоев молока на базисную жирность (3,5%) удой козوماتок англо-нубийской породы составил 558,47 кг, что на 102,25 кг или 22,41% достоверно выше ($P < 0,01$), по сравнению с удоем зааненской породы.

7. Качественные показатели молока козوماتок разных пород соответствовали требованиям ГОСТ 32940-2014. Однако при сравнительном анализе установлено достоверное превосходство молока козوماتок англо-нубийской породы над молоком зааненских: по содержанию жира, белка, по количеству молочного жира, сухого вещества, СОМО и лактозы – на 0,24 – 3,15 абс. % ($P < 0,05$ – 0,001). Плотность молока была выше у англо-нубийских козوماتок на 0,27 °А, а кислотность ниже на 0,40 °Т, по сравнению с молоком зааненских животных. Содержание соматических клеток и бактериальная обсеменённость молока козوماتок разных пород соответствовали санитарным нормам.

Суммарный показатель содержания незаменимых аминокислот в молоке козوماتок англо-нубийской породы составил 1349,84 мг%, что на 90,28 мг% достоверно выше ($P < 0,01$), по сравнению с молоком животных зааненской породы. Достоверная разница в пользу козوماتок англо-нубийской породы установлена и по содержанию аминокислот лейцин+изолейцин ($P < 0,05$), триптофан ($P < 0,05$) и фенилаланин ($P < 0,01$). По содержанию заменимых аминокислот в молоке козوماتки англо-нубийской породы достоверно превосходили молоко зааненских по аланину на 22,33 мг% ($P < 0,05$) и по сумме аминокислот на 99,67 мг% ($P < 0,01$). Аминокислотный индекс белка молока козوماتок разных пород был практически

одинаковым и составил 0,740 у зааненских животных против 0,745 у англо-нубийских.

8. Затраты кормов на 1 кг молока базисной жирности 3,5% у козочек англо-нубийской породы составили 0,71 ЭКЕ и 76,33 г переваримого протеина против 0,96 ЭКЕ и 104,66 г переваримого протеина у зааненских сверстниц. Англо-нубийские козочки на 1 кг молока базисной жирности сэкономили 0,25 ЭКЕ и 28,33 г переваримого протеина.

9. При практически одинаковых производственных затратах на содержание одной козочки за период опыта и одинаковой реализационной цене 1 кг молока - 40,00 руб., прибыль в расчёте на 1 кг молока базисной жирности (3,5%) у англо-нубийских коз была выше на 6,39 руб., а рентабельность производства – на 27,78%, по сравнению с рентабельностью в группе зааненской породы.

РЕКОМЕНДАЦИИ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

Для производства козьего молока в условиях Нижнего Поволжья наряду с общепризнанной зааненской породой рекомендуем использовать и англо-нубийскую породу коз, что позволит повысить рентабельность производства молока базисной для региона жирности (3,5%) на 27,78%.

НАПРАВЛЕНИЕ ДАЛЬНЕЙШИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ТЕМЕ

Дальнейшие исследования будут направлены на изучение адаптационных особенностей, молочной продуктивности и качества молока альпийской и других пород коз в условиях Нижнего Поволжья.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абатчикова, О.А. Физиологические механизмы адаптации при холодном методе выращивания телят / О.А. Абатчикова, Н.Я. Костеша // Вестник Томского государственного педагогического университета. – 2010. – Выпуск 3 (93). – С. 44-49.
2. Абенова, Ж.М. Молочная продуктивность местных коз Республики Калмыкия / Ж.М. Абенова, Ю.А. Юлдашбаев, Е.В. Пахомова // Доклады ТСХА. Сборник статей Вып.288. Издательство РГАУ-МСХА им К.А. Тимирязева, 2016. – С. 275-278.
3. Абылгазиева, Н. Молочная продуктивность и биохимический состав козьего молока / Н. Абылгазиева, А.Х. Абдурасулов // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2016. – Т.1. – №9. – С.6-8.
4. Адаптационные и воспроизводительные качества родителей, сохранность, рост и развитие потомства, от использования баранов породы линкольн (кубанский тип) / В.В. Абонеев, Л.Г. Горковенко, А.Я. Куликова, Н.И. Цапкина // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. – 2016. – Т. 5. – № 2. – С.4-8.
5. Адаптационные и продуктивные возможности молочных коз разных генотипов и условий выращивания / С.И. Новопашина, М.Ю. Санников, Е.И. Кизилова [и др.]. // Сельскохозяйственный журнал. – 2018. – №3 (11). – С.36-43.
6. Айбазов, М.М. Некоторые биологические и морфометрические показатели западно-кавказского тура / А.М. Айбазов, Т.В. Мамонтова // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2014. – №1. – С.21-23.

7. Актуальные вопросы молочного козоводства России в центре внимания XV Международной специализированной выставки «Молочная и мясная индустрия» / С.И. Новопашина, М.Ю. Санников, А.С. Шувариков, О.Н. Пастух // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2017. – №1. – С.2-4.
8. Алдатова, Д.Г. Влияние йодированной подкормки на физиологическое состояние козоматок / Д.Г. Алдатова // Перспективы развития АПК в современных условиях: материалы 8-й Международной научно-практической конференции. – Владикавказ, 2019. – С.76-78.
9. Амерханов, Х.А. Развитие овцеводства и козоводства будет идти вперёд по нарастающей / Х.А. Амерханов // Актуальные аспекты ведения овцеводства и козоводства в современных условиях. – М.: Росинформагротех, 2012. – С.117.
10. Ансатбаев, П.А. Оценка молочной продуктивности коз зааненской породы / П.А. Ансатбаев // Приоритетные векторы развития промышленности и сельского хозяйства: материалы II Международной научно-практической конференции. – 2019. – С.294-297.
11. Аполохова, С.Ф. Разработка биотехнологии комплексной переработки козьего молока с целью применения в фармацевтической, косметической и пищевой промышленности: диссертация...канд. биол. наук: 03.00.23 / Аполохова Светлана Федоровна. – Ставрополь, 2002. – 275 с.
12. Балтуев, С.И. Клинические и этологические показатели овец породы тексель в пастбищный период / С.И. Балтуев, Б.В. Жамьянов // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. - 2014. – №1 (34). – С.55-58.
13. Биохимические параметры крови аборигенных карачаевских коз при различных условиях содержания / С.И. Кононенко, М.М. Айбазов, Т.В. Мамонтова, З.К. Гаджиев // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2012. – №34. – С.173-175.
14. Бодров, А.В. Козоводство России вчера и сегодня / А.В. Бодров // Животноводство России. – 2009. – №11. – С.8-9.

15. Богатырев, А.Н. Натуральные продукты питания – здоровье нации / А.Н. Богатырев, Н.С. Пряничникова, И.А. Макеева // Пищевая промышленность. – 2017. – № 8. – С. 26-29.
16. Брюнчугин В.В. Продуктивность и технологические свойства молока коз зааненской, альпийской и нубийской пород: диссертация... канд. с-х. наук: 06.02.10 / Брюнчугин Валентин Вадимович. – Москва. – 2012. – 115 с.
17. Великжанин, В.И. Классификация систем поведения сельскохозяйственных животных / В.И. Великжанин // Поведение животных в условиях промышленных комплексов. – М.: Колос, 1979. – С.14-34.
18. Брюнчугин, В.В. Оценка молочной продуктивности и некоторых технологических показателей молока коз зааненской, альпийской и нубийской пород / В.В. Брюнчугин, А.С. Шувариков // Зоотехния. – 2012. – № 6. – С.29 -30.
19. Владимиров, Н.И. Некоторые экстерьерные особенности молочных коз с учётом лактации / Н.И. Владимиров, Е.М. Зуева // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2017. – №1 (147). – С.100-104.
20. Влияние энергетической кормовой добавки на продуктивность молочных коз / Б.Т. Абилов, И.А. Синельщикова, А.И. Зарытовский, Н.А. Болотов // Животноводство Юга России. – 2014. – №1. – С.23.
21. Вобликова, Т.В. Разработка технологии мягких сыров с пробиотическими свойствами на основе козьего молока / Т.В. Вобликова, О.В. Сычева, А.В. Пермяков // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2010. – №3. – С.30-32.
22. Гаврилова, Н.Б. Козье молоко – биологически полноценное сырье для специализированной пищевой продукции / Н.Б. Гаврилова, Е.М. Щетинина // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2019. – № 1. – С.66-75.
23. Генетический мониторинг зааненских коз племенного хозяйства СНИИЖК / Л.В. Ольховская, С.В. Криворучко, С.И. Новопашина, М.Ю. Санников // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2012. – №2. – С.18-19.

24. Гизатуллин, А.Н. Характеристика биохимических показателей крови бычков при адаптации к гипокинезии / А.Н. Гизатуллин // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2014. – №12. – С.44-48.
25. Гладышев, М.И. Незаменимые ПНЖК и их пищевые источники для человека / М.И. Гладышев // Журнал Сибирского федерального университета. Биология. (Journal of Siberian Federal University Biology). – 2012. – № 4. – С.352-386.
26. Гогаев, О.К. Влияние количества соматических клеток в козьем молоке на выход и качество творога / О.К. Гогаев, Д.Г. Моргоева, А.Р. Демурова // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2014. – Т.51. – №4. – С.124-128.
27. Горбатова, К.К. Физико-химические и биохимические основы производства молочных продуктов / К.К. Горбатова. – СПб.: ГИОРД, 2004. – С.36-39.
28. Горлов, И.Ф. Оптимизация функционально-технологических свойств козьего молока за счёт введения в рацион козوماتок органических форм йода и селена / И.Ф. Горлов, В.Н. Храмова, А.А. Короткова // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2011. – №2. – С.70-73.
29. Горлов, И.Ф. Повышение биологической ценности молока / И.Ф. Горлов, А.А. Короткова, В.Н. Храмова // Вестник российской сельскохозяйственной науки. –2015. –№1. –С.60-63.
30. Григорян, Л.Н. Развитие племенной базы молочного козоводства в России / Л.Н. Григорян, С.А. Хататаев // Молочная промышленность. – 2015. – №7. – С.58-59.
31. Григорян, Л.Н. Состояние племенной базы молочного козоводства России / Л.Н. Григорян, С.А. Хататаев // Научно-практический журнал «Farm Animals». – 2014. – №1 (15). – С.48-51.
32. Губанов, Р.С. Значимость переработки козьего молока в условиях инновационного развития молочной промышленности / Р.С. Губанов // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2014. – №1. – С.38-40.

33. Двалишвили, В.Г. Особенности кормления молочных коз / В.Г. Двалишвили // Молочная промышленность. – 2015. – №7. – С.60-62.
34. Двалишвили, В.Г. Нормирование кормления коз молочных и мясных пород / Двалишвили В.Г. // Вестник Тувинского государственного университета. №2 Естественные и сельскохозяйственные науки. –2015. – № 2 (25). – С.128-136.
35. Дениев, Х.Д. Молочная продуктивность коз разного происхождения / Х.Д. Дениев // Зоотехния. – №12. – 1999. – С.5.
36. Доржиев, Ц.З. Некоторые этологические особенности овец пастбищного содержания / Ц.З. Доржиев, В.М. Прозоровский // Вестник Бурятского государственного университета. – 2013. – №4. – С.96-99.
37. Дунин, И. Организация производства и переработки молока / И. Дунин, А. Кочетков, В. Шаркаев // Молочное и мясное скотоводство. – 2011. – №7. – С.2-4.
38. Ежегодник по племенной работе в овцеводстве и козоводстве в хозяйствах Российской Федерации: 2015 год. – М.: ФГНУ ВНИИплем, 2015. – 325 с.
39. Ермолова, Л.С. Биологически активные компоненты козьего молока – важные слагаемые здоровья человека / Л.С. Ермолова, С.М. Кунижев, С.Ф. Аполохова // Овцы, козы, шерстяное дело. –2002. – № 3. – С.42-46.
40. Желтова, О.А. Молочная продуктивность и качество молока коз с различными генотипами по гену бета-лактоглобулина / О.А. Желтова, А.С. Шувариков, Е.А. Гладырь // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2011. – №3. – С. 80-83.
41. Жижин, Н.А. Оценка жирнокислотного состава коровьего и козьего молока с точки зрения функционального воздействия на организм человека / Н.А. Жижин // Актуальные вопросы молочной промышленности, межотраслевые технологии и системы управления качеством. – 2020. – №1. – Т.1. – С.181-186.

42. Жукова, Ю.С. Перспективы развития рынка нетрадиционных видов молока (на примере Кировской области) / Ю.С. Жукова, А.Ю. Маринина // Вектор экономики. – 2020. – №7 (49). – С.8.

43. Забелина, М.В. Научные аспекты производства козьего молока и создание продуктов диетического питания на его основе / М.В. Забелина, М.В. Белова, А.С. Новичков // Современные тенденции в образовании и науке: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции. – Тамбов, 2013. – С. 59-61.

44. Забелина, М.В. Перспективы эффективного развития козоводства в условиях Саратовской области / М.В. Забелина, М.В. Белова, В.В. Герилевич // Актуальные вопросы производства продукции животноводства и рыбодства: материалы Международной научно-практической конференции. – 2017. – С.87-90.

45. Забелина, М.В. Пути повышения продуктивности коз и эффективность развития козоводства в условиях частных подворий / М.В. Забелина, А.С. Новичков // Современные тенденции в образовании и науке: материалы Международной научно-практической конференции (31.10.2013 г.) / ООО «Консалтинговая компания Юком». – Тамбов, 2013. – С.57-59.

46. Зобкова, З.С. Страничка технолога. Инновационные функциональные молочные продукты / З.С. Зобкова // Молочная промышленность. – 2019. – № 2. – С.63-64.

47. Зотеев, В.С. Рыжиковый жмых в рационе коз зааненской породы / В.С. Зотеев, Г.А. Симонов, Г.Б. Кузнецов // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2014. – №3. – С.29-30.

48. Зотеев, В. У козоводства большое будущее / В. Зотеев // Агроинформ. – 2004. – №70. – С. 11.

49. Зуева, Е.М. Молочная продуктивность и некоторые экстерьерные особенности коз разных пород пригородной зоны г. Барнаула / Е.М. Зуева, Н.И. Владимиров // Наука и инновации: векторы развития: сборник научных

статей в 2 кн. / Международная научно-практическая конференция молодых ученых. – Барнаул: РИО Алтайского ГАУ, 2018. – Кн. 1. – С.156-158.

50. Зуева, Е.М. Некоторые морфологические показатели крови молочных коз разных пород / Е.М. Зуева, Н.И. Владимиров // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2018. – №2. – С.40-41.

51. Зуева, Е.М. Уровень и качество молока коз при утреннем и вечернем доении с учётом разных лактаций / Е.М. Зуева, Н.И. Владимиров // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2017. – №3. – С.21-23.

52. Иванов, Р.В. Биологические особенности акклиматизации домашних овец в условиях Якутии / Р.В. Иванов, У.В. Хомподоева, И.И. Афанасьев // Вестник Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова. – 2015. – Т.12. – № 1. – С.31-41.

53. Иолчиев, Б.С. Биотехнологические особенности молока коз / Б.С. Иолчиев, Н.С. Марзанов, Е.А. Чалых // Молочная промышленность. – 2000. – №7. – С.14-16.

54. Исламова, С.Г. Молочное козоводство в Республике Башкортостан / С.Г. Исламова // Вестник БГАУ. – 2020. – №1. – С.78-82.

55. Исламова, С.Г. Разведение молочных коз: рекомендации. – Уфа: Башкирский ГАУ, 2018. – 40 с.

56. Использование кормовых добавок при производстве козьего молока / И.Ф. Горлов [и др.] // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2006. – №5. – С.42-45.

57. Итоги III Международной конференции по молочному козоводству / Новопашина С.И., Санников М.Ю., Хататаев С.А. [и др.] // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2018. – №2. – С.2-6.

58. К вопросу о возможности использования козьего молока и адаптированных смесей на его основе в детском питании / Боровик Т.Э., Семенова Н.Н., Лукоянова О.Л. [и др.]. // Вопросы современной педиатрии. – 2013. – №1. – Т.12. – С.8-16.

59. Ковалев, В.Н. Практикум по овцеводству и козоводству: учебное пособие / В.Н. Ковалев; Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия. – Волгоград: ИПК «Нива», 2008. – С.195-196.

60. Карнаухова, И.В. Качественный состав и свойства молока зааненской породы коз / И.В. Карнаухова, О.Ю. Ширяева // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2016. – № 61. – С.164-167.

61. Карпенко, Л.Ю. Биохимический статус коз зааненской породы в зависимости от месяца сукозности / Л.Ю. Карпенко, А.А. Бахта // Материалы Международной научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов, СПбГАВМ, 2017. – С.35-36.

62. Карпенко, Л.Ю. Оценка химического состава козьего молока / Л.Ю. Карпенко, А.А. Бахта, А.Б. Балыкина // Современные проблемы пищевой безопасности: материалы Международной научной конференции. – Санкт-Петербург: ФГБОУ ВО СПбГУВМ, 2020. – С.118-119.

63. Кныш, И.В. Технологические аспекты производства козьего молока / И.В. Кныш // Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения: материалы Международной научно-практической конференции. – Санкт-Петербург, 2020. – С.196-200.

64. Кожанов, Т.В. Молочное козоводство в России: успехи в селекции и переработке / Т.В. Кожанов // Молочная промышленность. – 2017. – №1 (60). – С.42-44.

65. Козоводство – перспективная отрасль животноводства / М.В. Забелина, М.В. Белова, Е.Ю. Рейзбих, О.С. Хлопова // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2009. – №3. – С.25-29.

66. Козоводство за рубежом: сайт. – 2017. – URL: <http://www.goldgoat.ru/> (дата обращения: 30.11.2020).

67. Козье молоко – натуральная формула здоровья / Т.Л. Остроумова [и др.]. // Молочная промышленность. – 2005. – №8. – С.69-70.

68. Козье молоко – ценное сырье для производства детских молочных продуктов / Симоненко С.В., Фелик С.В., Симоненко Е.С. [и др.]. // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2017. – №4. – С.35-37.

69. Козье молоко пришло в автоматы: сайт. – 2012. - URL: <http://https://veq.ru/catalog/news-trend-vending/doc/2332> (дата обращения: 30.11.2020).

70. Кондрахин, И.П. Биологические основы высокой продуктивности и здоровья скота / И.П. Кондрахин // Труды крымской академии наук, Симферополь: Таврический национальный университет. – 2004. – С.24-25.

71. Кондрашина, И.В. Продуктивные и гематологические показатели зааненских коз родственных групп / И.В. Кондрашина, Е.И. Кизилова // Перспективы и достижения в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции: сб. науч. статей по мат. Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 85-летнему юбилею со дня основания факультета технологического менеджмента (Зооинженерного). – Ставрополь: ФГБОУ ВПО СтГАУ, 2015. – Т.1. – С.48-52.

72. Кононенко, С.И. Иммунологические параметры грубошерстных овец Северного Кавказа / С.И. Кононенко, З.К. Гаджиев // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2011. – №1 (28). – С.130-132.

73. Концевая, С.Ю. Англо-нубийская порода коз / С.Ю. Концевая, Н.И. Римиханов, В.И. Луцай, А.Е. Паршикова // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2018. – №2. – С.11-12.

74. Конь, И.Я. Козье молоко в питании детей раннего возраста / И.Я. Конь // Детский доктор. – 2000. – №2. – С.31-33.

75. Кудрин, А.А. Использование этологических индексов при селекции айрширского скота / А.А. Кудрин // Молочнохозяйственный вестник. – 2017. – №2 (26). – С.44-51.

76. Крусь, Г.Н. Методы исследования молока и молочных продуктов / Г.Н. Крусь, А.М. Шалыгина, З.В. Волокитина. – М.: Колос, 2000. – 368 с.

77. Куба, С. Животноводство Франции. Факторы успеха / Самуэль Куба // Животноводство России. – 2019. – №5. – С.69-70.
78. 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: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. – Пенза: РИО ПГАУ, 2020. – С.136-139.
79. Лукин, И.И. Технологические показатели козьего молока / И.И. Лукин, Ю.А. Юлдашбаев, Н.И. Кульмакова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2020. – №5 (85). – С.227-230.
80. Лукин, И.И. Экстерьерные показатели молочных коз местной популяции и чешской популяции / И.И. Лукин, Ю.А. Юлдашбаев, Ф.Р. Фейзуллаев // Зоотехния. – 2020. – №6. – С.30-31.
81. Майоров, А.А. Основные породы молочных коз на территории Алтайского края / А.А. Майоров, Е.М. Щетинина // Ползуновский вестник. – 2013. – №4. – С.77-79.
82. Макарова, И.В. Козье молоко для здоровья, долголетия и красоты. Советы опытного доктора для взрослых и малышей / И.В. Макарова. – Москва: Центрполиграф, 2015. – С.2-7.
83. Мамонтова, Т.В. Продуктивные и воспроизводительные особенности местных карачаевских коз / Т.В. Мамонтова, З.К. Гаджиев, А.М. Айбазов // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2011. – Т.1. – №4. – С.15-17.
84. Маринченко, Т.Е. Инновации в зарубежном промышленном козоводстве / Т.Е. Маринченко // Вестник ВНИИМЖ. – 2014. – №4 (16). – С.105-108.
85. Межгосударственный стандарт ГОСТ 32940-2014 «Молоко козье сырое. Технические условия». – М.: Стандаринформ, 2019. – 53 с.
86. Милошенко, В.В. Перспективы интенсивной технологии производства козьего молока в России / В.В. Милошенко, М.Ю. Санников, С.И.

Новопашина // Сборник научных трудов ВНИИМЖ. – Подольск, 2008. – Т.13. – Ч.2. – С.255-258.

87. Молочная продуктивность, качество и жирнокислотный состав липидов молока коз русской породы / М.В. Забелина, Т.Н. Родионова, А.В. Данилин, И.Ю. Тюрин // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2018. – №3. – С.35-39.

88. Молочная продуктивность, состав и свойства молока коз зааненской породы в разные периоды лактации / С.А. Хататаев, Е.И. Приданова, А.С. Шуварики, О.Н. Пастух // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2015. – №4. – С.33-36.

89. Мусалаев, Х.Х. Молочные козы для разведения в равнинной зоне Дагестана / Х.Х. Мусалаев, Г.А. Палаганова, Р.А. Абдуллабеков // В сборнике «Инновационные технологии в АПК»: сборник научных трудов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Махачкала. – 2017. – С.155-159.

90. Мусалаев, Х.Х. Обоснование желательного типа молочных коз для разведения в равнинной зоне Республики Дагестан / Х.Х. Мусалаев, Г.А. Палаганова, Р.А. Абдуллабеков // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2018. – №2. – С.10-11.

91. Новопашина, С.И. Молочное козоводство – перспективная отрасль сельского хозяйства в России / С.И. Новопашина, М.Ю. Санников // Аграрник. – 2018. – №2 (82). – С.34-35.

92. Новопашина, С.И. Молочное козоводство в России / С.И. Новопашина, М.Ю. Санников // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2007. – №4. – С.12-15.

93. Новопашина, С.И. Перспективы развития и научного обеспечения молочного и мясного козоводства в России / С.И. Новопашина, М.Ю. Санников // Овцы козы шерстяное дело. – 2013. – №2. – С.61-65.

94. Новопашина, С.И. Перспективы развития и научного обеспечения молочного и мясного козоводства в России / С.И. Новопашина, М.Ю. Санников // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2013. – №2. – С.60-64.
95. Новопашина, С.И. Результаты участия Российских козоводов и сыроделов в VII Международной специализированной выставке по козоводству Carp'inox во Франции / С.И. Новопашина, М.Ю. Санников, С.А. Хататаев // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2019. – №1. – С.52-55.
96. Новопашина, С.И. Содержание соматических клеток в молоке зааненских коз в зависимости от возраста и сезонов года / С.И. Новопашина, М.Ю. Санников, Е.И. Кизилова // Сборник научных трудов ВНИИОК. – Ставрополь, 2013. – Т.1. – Вып. 6-1. – С.163-165.
97. Новопашина, С.И. Эффективность молочного козоводства в разных регионах РФ / С.И. Новопашина, М.Ю. Санников // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2011. – №1. – С.1-2.
98. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие. / Под ред. А.П. Калашникова, В.И. Фисинина, В.В. Щеглова, Н.И. Клейменова. – 3-е изд., пер. и доп. – Москва, 2003. – 456 с.
99. Овчинников, А.С. Молочному козоводству научную и организационную поддержку / А.С. Овчинников, А.А. Козенко, З.Н. Козенко // Вестник АПК по Волгоградской области. – 2009. – №3. – С.25-28.
100. О молочном козоводстве / С.И. Новопашина, М.Ю. Санников, А.С. Шувариков, О.Н. Пастух // Переработка молока. – 2017. – №6 (213). – С.57-59.
101. Опыт создания молочного овцеводства в СХП «Лукоз» / С.И. Новопашина, М.Ю. Санников, Т.В. Кожанов, А.С. Шувариков // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2016. – №2. – С.6-8.
102. Особенности аллелофонда коз зааненской породы различных популяций / Л.В. Ольховская, С.И. Новопашина, М.Ю. Санников, С.В. Криво-ручко // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2011. – №4. – С.23-26.

103. Особенности жирнокислотного состава козьего молока и продуктов на его основе / Самойлов А.В., Сураева Н.М., Копцев С.В. [и др.]. // Вестник КрасГАУ. – 2018. – № 4. – С.151-156.
104. Особенности козьего молока как сырья для продуктов детского питания / С.В. Симоненко, Г.М. Лесь, И.В. Хованова [и др.]. // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2010. – №1. – С.84-87.
105. Особенности производства сыров из козьего молока / Т.В. Вобликова, О.А. Суюнчев, М.Ю. Санников, С.И. Новопашина // Сборник научных трудов ВНИИОК. – Ставрополь, 2007. – Т.2. – Вып. 2-2. – С.8-9.
106. Оценка коровьего, козьего и верблюжьего молока на аллергенность / А.С. Шувариков, В.А. Цветкова, О.Н. Пастух, Е.А. Юрова // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2014. – №4. – С.31-32.
107. Пастух, О.Н. Молочная продуктивность и технологические свойства молока коз разных пород / О.Н. Пастух, А.С. Шувариков // Сб. тр. Международной научно-практической конференции «Интенсивные технологии производства продукции животноводства». – Пенза, 2015. – С.106-109.
108. Переваримость питательных веществ рациона молочными козами при разном уровне протеина / С.И. Новопашина, Ю.Д. Квитко, М.Ю. Санников, Е.И. Кизилова // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2012. – №2. – С.64-67.
109. Петрушко, М. Физико-химические свойства козьего молока / М. Петрушко, А. Тихонович, Н. Крутых // «Проба пера» естественные и математические науки»: материалы I Международной научно-практической конференции (Россия, г. Новосибирск, 25 октября 2012 г.). – URL: <https://sibac.info/shcoolconf/natur/i/29587> (дата обращения 12.02.2021).
110. Погодаев, В.А. Биохимические показатели крови баранчиков породы дорпер в период адаптации к природно-климатическим условиям / В.А. Погодаев, А.Н. Арилов, Н.В. Сергеева // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2017. – № 46. – С.112-116.

111. Показатели естественной резистентности и биохимический состав крови коз по сезонам года [Электронный ресурс]. – URL: <https://articlekz.com/article/6621>.

112. Показатели обмена веществ племенного импортного скота при адаптации в условиях Алтайского края / А.А. Эленшлегер, А.В. Требухов, М.З. Андрейцев, О.Ю. Рудишин // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2014. – №4 (114). – С.80-83.

113. Плохинский, Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н.А. Плохинский / - М.: Колос, 1969. – 256 с.

114. Проблемы и перспективы отечественного рынка козьего молока и продуктов его переработки / И.А. Глотова, Н.А. Ерофеева, Г.В. Овсянникова, В.В. Василенко // Известия вузов. Пищевая технология. – 2012. – №2-3. – С.20-22.

115. Продуктивность зааненских коз при разных сезонах козления / Новопашина С.И., Санников М.Ю., Кулинич В.А. [и др.]. // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2015. – №4. – С.37-40.

116. Проскурина, А.Н. Молочная продуктивность альпийской и англо-нубийской пород коз в условиях экофермы «Милкин дом» Московской области / А.Н. Проскурина, И.Н. Сычева // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2016. – №4. – С.33-35.

117. Протасова, Д.Г. Свойства козьего молока / Д.Г. Протасова // Молочная промышленность. – 2001. – №8. – С.25-26.

118. Протодяконова, Г.П. Показатели естественной резистентности организма животных разных пород Якутии / Г.П. Протодяконова // Зоотехния. – 2007. – №8. – С.28-29.

119. Разработка мультиплексной STR-панели для контроля достоверности происхождения и характеристики генетического разнообразия коз / Петров С.Н., Харзинова В.Р., Гладырь Е.А. [и др.]. // Достижения науки и техники АПК. – 2018. – № 32, 11. – С.60-63.

120. Рекомендации по развитию козоводства / [Т.Г. Джапаридзе]; Под ред. Х.А. Амерханова. – М.: ФГНУ «Росинфорагротех», 2010. – 120 с.

121. Ремизова, Е.В. Морфометрическая характеристика сосков молочной железы лактирующих коз в динамике / Е.В. Ремизова, Л.П. Соловьёва // Учёные записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2013. – №215. – С.281-285.

122. Римиханов, Н.И. Преимущества и недостатки содержания и разведения англо-нубийских коз / Н.И. Римиханов, З.Н. Сушкова, И.М. Нитяга // Проблемы и перспективы развития животноводства: материалы Международной научно-практической конференции, посвящённой 85-летию биотехнологического факультета (г. Витебск, 31 октября – 2 ноября 2018 г.). – Витебск: ВГАВМ, 2018. – С.160-162.

123. Ружбеляева, О.Г. Молочная продуктивность коз в связи с их этнологическими актами / О.Г. Ружбеляева, В.К. Тошев // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2010. – №4. – С.47-49.

124. Санников, М.Ю. Ещё раз о козьем молоке / М.Ю. Санников, С.И. Новопашина // Сыроделие и маслоделие. – 2016. – №2. – С.22-23.

125. Санников, М.Ю. Обезроживание козлят – важный технологический приём в молочном козоводстве / М.Ю. Санников, С.И. Новопашина // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2010. – №1. – С.56-59.

126. Свяженина, М.А. Экстерьер и некоторые особенности продуктивности коз зааненской породы в Тюменской области / М.А. Свяженина // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2018. – №53. – С.154-159.

127. Симоненко, С.В. Физико-химические и микробиологические показатели качества молока коз / С.В. Симоненко // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2010. – № 6. – С.55-57.

128. Симоненко, С.В. Научные аспекты переработки козьего молока и получение продуктов общего и специального назначения: автореферат дис...

д-ра. техн. наук: 05.18.04 / Симоненко Сергей Владимирович. – Москва, 2010. – 48 с.

129. Современные достижения в молочном козоводстве / М.Ю. Санников, С.И. Новопашина, С.А. Хататаев, Л.И. Григорян // Фермер. Поволжье. – 2020. – №4 (90). – С.70-73.

130. Современные технологии в молочном козоводстве / Санников М.Ю., Новопашина С.И., Хататаев С.А. [и др.]. // Известия ТСХА. – 2019. – №6. – С.141-149.

131. Солонецкая, Л.С. Функциональное состояние и оценка изменений морфобиохимических показателей крови при адаптации коз к равнинным условиям / Л.С. Солонецкая, А.И. Афанасьева, Л.М. Еранов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2003. – №2. – С.241-244.

132. Состояние и прогноз развития молочного козоводства в Российской Федерации / Новопашина С.И., Санников М.Ю., Хататаев С.А. [и др.]. // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2020. – №1. – С.13-15.

133. Сравнительная характеристика коз зааненской и русской белой породы / С.М. Сефербекова А.А. Коростина Д.М. Мусин Е.В. Шацких // Молодежь и наука. – 2016. – №12. – С.3-9.

134. Ткачѳв, А.В. Эффективность различных зоогигиенических методик оценки козьего молока по количеству соматических клеток / А.В. Ткачѳв // Ветеринария и кормление. – №5. – 2020. – С.49-51.

135. Тощев, В.К. Молочное козоводство и перспективы его развития при использовании зааненских козлов отечественной репродукции / В.К. Тощев, Г.Н. Мустафина // Зоотехния. – 2011. – №5. – С.26-27.

136. Фокша, И. Козьи технологии / И. Фокша, Ю. Смиренская // Агротехника и технологии. – 2012. – №2. – С.44-48.

137. Фракционный состав белков верблюжьего, козьего и коровьего молока / А.С. Шуварилов, Е.А. Юрова, В.А. Цветкова, О.Н. Пастух // Молочная промышленность. – 2015. – №7. – С.68-70.

138. Функ, И.А. Влияние разных доз пробиотического препарата на молочную продуктивность коз в типе зааненской породы / И.А. Функ, Н.И. Владимиров // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2020. – №7 (189). – С.83-87.
139. Халдаров, Х.М. Продуктивность коз при разном уровне кормления / Х.М. Халдаров, К.К. Карибаев, Ф.Х. Мамадалиев // Новое в кормлении высокопродуктивных животных. – Москва, 1989. – С.244-245.
140. Харитонов, Д.В. Качество молочной продукции как основа здоровья нации / Д.В. Харитонов, В.Г. Будрик // Молочная промышленность. – 2017. – № 6. – С.36-37.
141. Химический состав российских пищевых продуктов: справочник / Под ред. член-корр. МАИ, проф. И. М. Скурихина и академика РАМН, проф. В. А. Тутельяна. – М.: ДеЛи принт, 2002. – 236 с.
142. Ходыков, В.П. Поведенческие типы овец, их репродукция и выживаемость ягнят / В.П. Ходыков, С.Г. Мушаев // Вестник Калмыцкого университета. – 2008. – №5. – С.77-81.
143. Ходырева, З.Р. Оценка качества козьего молока / З.Р. Ходырева, Е.М. Щетинина // Вестник Омского государственного аграрного университета. – 2014. – №1 (13). – С.88-90.
144. Шаталов, В.А. Основы молочного козоводства / В.А. Шаталов. – М.: Аквариум Принт, 2015. – 128 с.
145. Шаталов, В.А. Этапы развития молочного козоводства в России / В.А. Шаталов // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2012. – №4. – С.17-20.
146. Шевхужев, А.Ф. Адаптация и естественная резистентность телок ярославской породы на Юге России / А.Ф. Шевхужев, В.М. Иванов, О.В. Удалова // Зоотехния. – 2009. – №4. – С.21-22.
147. Шувариков А.С. Качественные показатели коровьего, козьего и верблюжьего молока с учетом аллергенности / А.С. Шувариков, Е.А. Юрова, О.Н. Пастух // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2017. – № 5. – С.115-123.

148. Шувари́ков А.С. Молочная продуктивность и технологические свойства молока коз в зависимости от разных факторов / А.С. Шувари́ков, О.Н. Пастух // Доклады ТСХА: материалы Международной научной конференции. – 2018. – С.131-133.

149. Шувари́ков, А.С. Молочная продуктивность и качество молока зааненской породы коз в зависимости от некоторых генотипических и паратипических факторов / А.С. Шувари́ков, Ю.Н. Перевалова, О.Н. Пастух // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2010. – №3. – С.58-61.

150. Шувари́ков, А.С. Молочная продуктивность и качество молока коз зааненской породы разных популяций / А.С. Шувари́ков, М.Н. Алёшина, О.Н. Пастух // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2013. – №1. – С.30-32.

151. Шувари́ков, А.С. Молочная продуктивность и некоторые показатели качества молока коз зааненской, альпийской и нубийской пород / А.С. Шувари́ков, В.В. Брюнчугин, О.Н. Пастух // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2011. – №4. – С.30-33.

152. Шувари́ков, А.С. Эффективность использования коз разных пород при производстве молочных продуктов / А.С. Шувари́ков, В.В. Брюнчугин, О.Н. Пастух // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2012. – №3. – С.45-48.

153. Щетинина, Е.М. Исследование состава и свойств молока, полученного от разных пород коз / Е.М. Щетинина, З.Р. Ходырева // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2014. – № 4 (144). – С.159-163.

154. Этологические основы повышения качества молока и продуктивности лактирующих коз / Забелина М.В., Белова М.В., Карпова А.М. [и др.]. // Сурский вестник. – 2018. – №3 (3). – С.12-16.

155. Юрова, Е.А. Оценка жировой фазы молочной продукции. Влияние технологических факторов и времени хранения на жирнокислотный состав / Е.А. Юрова, Н.А. Жижин // Молочная промышленность. – 2016. – № 12. – С.36-38.

156. Abijaoude, J.A., Morand-Fehr, P., Bechet, G., Brun, J.P., Tessier, J.P., Sauvant, D. A method to record the feeding behavior of goats *Small Ruminant Research*. – 1999. – Vol.33. – Is.3. – P. 213-221.
157. Ambrose, L.R. Content of α s1-casein and coagulation properties in goat milk / L.R. Ambrose, L. di Stasio, P. Mazzocco // *Journal of Dairy Science*. – 1988. – V. 71 (1). – P. 24-28.
158. Bowen, J. Saanen goats / J. Bowen // *Dairy Goat J.* – 1999. – №3. – 23 p.
159. Chianese, L., Nicolai, M.A. Nutritional aspects of goat milk and its products / L. Chianese, M.A. Nicolai // *Proc. V International Conference on Goat*. – 1992. – Vol. II. – P. 399-420.
160. Darcan, N.R., Cankaya, S., Karakoks, G. The Effects of Skin Pigmentation on Physiological Factors of Thermoregulation and Grazing Behavior of Dairy Goats in a Hot and Humid Climate *Asian-Australasian journal of animal sciences*. – 2009. – Vol.22. – №3. – P. 727-731.
161. Davila, S.G. Evaluation of diversity between different Spanish chicken breeds, a tester line and White Leghorn population based on microsatellite markers / S.G. Davila M.G. Resino-Talavan J.L. Campo // *Poult.Sci.* – 2009. – № 88. – P. 2518-2525. (doi: 10.3382/ps.2009-00347).
162. Dorji, N. Genetic characterization of Bhutanese native chickens based on an analysis of Red Junglefowl (*Gallus gallusgallus* and *Gallus gallusspadecicus*), domestic Southeast Asian and commercial chicken lines (*Gallus gallusdomesticus*) / N. Dorji M. Duangjinda Y. Phasuk // *Genetics and Molecular Biology*. – 2012. – №35. – P. 603-609 (doi: 10.1590/S1415-47572012005000039).
163. Elin Hallen. Coagulation properties of milk-Association with milk protein composition and genetic polymorphism. *Acta Universitatis agriculture Sueciae*. 2008:75.
164. Hoste, H., Leveque, H., Dorchies, P. Comparison of nematode infections of the gastrointestinal tract in Angora and dairy goats in a rangeland envi-

ronment: relations with the feeding behavior / H. Hoste, H. Leveque, P. Dorchies // *Veter. Parasitol.* – 2001. – Vol.101. – №2. – P. 127-135.

165. Huson, D.H. Application of phylogenetic networks in evolutionary studies / D.H. Huson D. Bryant // *Molecular Biology and Evolution.* – 2006. – №23. – P. 254-267. (doi. org/10.1093/molbev/msj030).

166. Jombart, T. adegenet: a R package for the multivariate analysis of genetic markers // *Bioinformatics.* – 2008. – №24. – P. 1403-1405. (doi: 10.1093/bioinformatics/btn129).

167. Kalinowski, S.T. Counting alleles with rarefaction: Private alleles and hierarchical sampling designs // *Conserv. Genet.* – 2004. – №5. – P. 539-543. (doi: 10.1023/B: COGE.0000041021.91777.1a).

168. Keenan, K. diveRsity: An R package for the estimation and exploration of population genetics parameters and their associated errors / K. Keenan P. McGinnity T.F. Cross W.W. Crozier P.A. Prodöhl // *Methods in Ecology and Evolution.* – 2013. – №4. – P. 782-788. (doi.org/10.1111/2041-210X.12067).

169. Kim, K.S. Genetic diversity of goats from Korea and China using microsatellite analysis / K.S. Kim J.S. Ye o J.W. Lee J.W. Kim C.B. Choi // *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences.* – 2002. – № 15 (4). – P. 461-465. (doi: <https://doi.org/10.5713/ajas.2002.461>).

170. Lenstra, J.A. Microsatellite diversity of the Nordic type of goats in relation to breed conservation: how relevant is pure ancestry / J.A. Lenstra J. Tigchelaar I. Biebach, Econogene Consortiuma J.H. Hallsson J. Kantanen V.H. Nielsen F. Pompanon S. Naderi H.–R. Rezaei N. Sæther O. Ertugrul C. Grossen G. Camenisch M. Vos-Loohuis M. van Straten E.A. de Poel J. Windig K.J. Oldenbroek // *Anim. Breed. Genet.* – 2017. – №134. – P. 78-84. (doi:10.1111/jbg.12226).

171. Mahmoudi, B. Breed characteristics in Iranian native goat populations /B. Mahmoudi M. Babayev Sh. Hayeri Khiavi F. Pourhosein M. Daliri // *Journal of Cell and Animal Biology.* – 2011. – №5 (7). – P. 129-134.

172. Mahrous, K.F. Genetic diversity in Egyptian and Saudi goat breeds using microsatellite markers / K.F. Mahrous S.Y.M. Alakilli L.M. Salem S.H. Abd El-Aziem A.A. El Hanafy // *Journal of applied biosciences*. – 2013. – №72. – P. 5838-5845. (doi: 10.4314/jab.v72i1.99671).
173. Maletsanake, D. Genetic variation from 12 microsatellite makers in an indigenous Tswana goat flock in Southeastern Botswana / D. Maletsanake S.J. Nsoso P.M. Kgwatalala // *Livestock research for rural development*. – 2013. – №25 (2). – P. 309-311.
174. Mayer, H.K., Fiechter, G. Physical and chemical characteristics of sheep and goat milk in Austria // *Int Dairy J*. – 2012. – V.24. – P. 57-63.
175. Mekuriaw, G. Review on current knowledge of genetic diversity of domestic goats (*Capra hircus*) identified by microsatellite loci: how those efforts are strong to support the breeding programs? / G. Mekuriaw S. Gizaw T. Dessie O. Mwai A. Djikeng K. A Tesfaye // *Journal of Life Science and Biomedicine*. – 2016. – №6 (2). – P. 22-32.
176. Novembre, J. Genes mirror geography within Europe / J. Novembre T. Johnson K. Bryc Z. Kutalik A.R. Boyko // *Nature*. – 2008. – №456. – P. 98-101.
177. O'Donnell-Megaró, A., Barbano, D., Bauman, D. Survey of the fatty acid composition of retail milk in the United States including regional and seasonal variations // *J Dairy Sci*. – 2011. – V. 94. – P. 59-65.
178. Park, Y.W., Juarez, M., Ramos, M., Haenlein, G.F.W. Physico-chemical characteristics of goat and sheep milk / Y.W. Park, M. Juarez, M. Ramos, G.F.W. Haenlein // *Small Ruminant Research*. – 2007. – №68. – P. 88-113.
179. Peakall, R. GenAlEx 6.5: genetic analysis in Excel. Population genetic software for teaching and research – an update. / R. Peakall P.E. Smouse // *Bioinformatics* – 2012. – №28. – P. 2537-2539. (doi: 10.1093/bioinformatics/bts460).
180. Pingel, H. Die Hausziege / H. Pingel. – Zimsen Verlag, 1986. – 112 p.
181. Porter, V. Goats of the world. – NY. – 1990. – P. 24-26.

182. Raynal-Ljutovac, K., Lagrifoul, G., Paccard, I., Guillet, I & Chilliard, Y. Composition of goat and sheep milk products: an update. *Small Ruminant Research*. – 2008. – Vol. – №79. – P. 57-72.
183. Schmidely, P., Andrade, P.V.D. Dairy performance and milk fatty acid composition of dairy goats fed high or low concentrate diet in combination with soybeans or canola seed supplementation // *Small Ruminant Res.* – 2011. – V. 99. – P.135-142.
184. Seilsuth, S. Microsatellite analysis of the genetic diversity and population structure in dairy goats in Thailand / S. Seilsuth J.H. Seo H.S. Kong G.J. Jeon // *Asian-Australis J Anim Sci.* – 2016. – №29 (3). – P. 327-332. (doi: 10.5713/ajas.15.0270).
185. Smoczyński, M., Staniewski, B., Kiełczewska, K. Biogenesis of the milk fat globules // *Med Weter.* – 2012. – V. 68. – P. 163-167.
186. Strzałkowska, N., Jóźwik, A., Bagnicka, E., Krzyżewski, J., Horbańczuk, K., Pyzel, B., Horbańczuk, J.O. Chemical composition, physical traits and fatty acid profile of goat milk as related to the stage of lactation // *Anim. Sci. Pap Rep.* – 2009. – V.27. – P. 311-320.
187. Tudisco, R., Grossi, M., Addi, L. [et al.]. Fatty Acid Profile and CLA Content of Goat Milk: Influence of Feeding System // *Journal of Food Research.* - 2014. – V.3. – №4. – P. 93-100.
188. Zervas, G., Tsiplakou, E. The effect of feeding systems on the characteristics of products from small ruminants // *Small Ruminant Res.* – 2011. – V. 101. – P. 140-149.