

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации Федеральное
государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Российский государственный аграрный
университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

На правах рукописи

КАРАЕВ ГУСЕЙН ГАМИДОВИЧ

**Молочная продуктивность помесных гибридных генотипов
красной степной и швицкой пород при скрещивании с зебу в
Республике Дагестан**

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

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени
кандидата
сельскохозяйственных наук

Научный руководитель:
доктор сельскохозяйственных
наук, профессор
Соловьева Ольга Игнатьевна

Москва – 2026

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА I. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	9
1.1 Особенности природно-климатических условий Республики Дагестан.....	9
1.2 Использование генофонда зебувидных животных в селекции крупного рогатого скота.....	19
1.3 Краткая характеристика красной степной и бурой швицкой пород крупного рогатого скота.....	43
1.4 Технологические свойства молока и их влияние на качества молочной продукции ..	52
ГЛАВА II. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ.....	58
2.1 Условия проведения опыта.....	58
ГЛАВА III. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	62
3.1 Молочная продуктивность помесных гибридных генотипов швицкой и красной степной с зебу в течение трех лактаций	62
3.1.1 Качественные показатели молока гибридных помесных коров в течение трех лактаций	65
3.2 Экстерьерные особенности зебувидных гибридных коров	77
3.3 Морфофункциональные свойства вымени гибридных коров	79
3.3.1 Технологические свойства молока помесных гибридных коров	83
3.4 Акклиматизация помесных гибридных генотипов швицкой и красной степной с зебу	90
3.4.1 Клинические и гематологические показатели помесных гибридных коров.....	90
3.4.2 Характеристика теплоустойчивости помесных гибридных коров.....	95
3.4.3 Этологические особенности помесных гибридных коров	97
3.4.4 Гуморальные факторы естественной резистентности у коров	100
3.5 Воспроизводительная способность зебувидных гибридных коров	102
3.6 Генетический анализ гибридного зебувидного скота по генам качества молока	104
3.7 Экономическая эффективность помесных гибридных коров	107
ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ	110
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	125
ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВУ	128
ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ	129
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	130
ПРИЛОЖЕНИЕ	147

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Важной задачей Агропромышленного комплекса России является выполнение Указа Президента РФ от 21.01.2020 N 20 (ред. от 10.03.2025) "Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации", где определены параметры для обеспечения продуктами животноводства в объёме не ниже 90% молока и 85 % мяса всех видов собственными производителями.

Также, в целях обеспечения устойчивого экономического и социального развития Российской Федерации, укрепления государственного, культурно-ценностного и экономического суверенитета, прописанного в указе Президента о Национальных целях от 07.04.2024 за № 309, указано произвести увеличение производства продукции на 25 % от уровня показателей 2021 года.

В реализации Стратегии Правительства РФ от 15 марта 2025 года по семейной и демографической политике, поддержке многодетности в Российской Федерации до 2036 года, также определено обеспечить население качественными молочными продуктами для повышения уровня рождаемости, охраны материнского, отцовского, детского, репродуктивного здоровья, повышения благосостояния и качества жизни семей, с учетом национальных и социокультурных особенностей.

В этой связи, производство высококачественного молока и молочных продуктов является критически важным фактором в обеспечении населения, а также получения компонентов детского питания.

Дагестан является регионом с уникальными природными условиями.

Большинство современных заводских пород крупного рогатого скота в экстремальных условиях равнинной зоны Республики Дагестан характеризуются слабой устойчивостью к температурным колебаниям и инвазионным заболеваниям.

Одним из путей решения этой проблемы является использование гибридизации животных различных пород с зебу, так как животные этой

породы обладают высоким уровнем иммунитета. Они также высоко устойчивы к остро инфекционным заболеваниям: туберкулёз, лейкоз, бруцеллёз. Им присущи высокая жирномолочность и белкомолочность, повышенное содержание в молоке сухого вещества, микроэлементов и витаминов [Амерханов, 2020; Ahmed M.-K. A., 2007; Караев Г.Г., 2023].

Особенностью современного молочного скотоводства в Дагестане является перевод отрасли на рыночную экономику. В республике среди разводимых молочных и комбинированных пород крупного рогатого скота кавказская бурая, красная степная, швицкая породы занимают доминирующее положение. Эти породы являются адаптированными в данном регионе, но вместе с тем они не устойчивы к инвазионным заболеваниям.

В связи с этим, исследования по использованию зебувидного скота в скрещивании с разводимыми здесь породами являются актуальными [Алигазиева, 2021; Эльдаров, 2007; Ibrahim A.K., 2024].

Степень разработанности темы исследования. Тематика исследования в молочном животноводстве и гибридизации крупного рогатого скота в Республике Дагестан является актуальной и необходимой с учётом современных вызовов. В последние годы наблюдается устойчивый спрос на молочную продукцию с улучшенным качеством.

Вопросам гибридизации посвящены работы: Вердиев З.К (1975), Рубенков А.А., (1974,) Скок Н.М., (2008) Караев С.Г (1992), Караев Г.С (2009), Гармаев Д.Ц (2021), Шуварииков А. С. (2000), Каюкова Н.В. (1998), Амерханов Х.А. (2014), Шевхужев А.Ф. (2013), Соловьева О.И. (2015); Эльдаров Б.А. (2014,2016), Алигазиева П.А. (2013,2021), Гузеев Ю. (2012), Шуабов Т.М (2011), Хасболатова Х.Т (2022)

Однако, следует отметить ограниченное количество работ по использованию помесных гибридных генотипов пород красная степная и швицкая с зебу с долей кровности 25%, их адаптационные качества и качественный состав молока, технологические свойства молока – сырья для дальнейшей переработки.

В связи с этим изучение влияния помесного гибридного зебувидного генотипа остается актуальной задачей и требует дальнейших исследований.

Цель исследования. Научное обоснование эффективности использования помесного, гибридного зебувидного скота разного происхождения для повышения продуктивности, улучшения качества продукции и адаптации в условиях Республики Дагестан.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

1. определить молочную продуктивность помесных гибридных генотипов швицкая и красная степная с зебу за 305 дней 1-3 лактаций (удой, кг; МДЖ, %; МДЖ, кг; МДБ, %; МДБ, кг; СОМО, %);
2. оценить экстерьерные особенности коров разного происхождения;
3. сравнить физиологические и клинические показатели телок и коров для оценки адаптационных показателей: естественной резистентности, устойчивости к заболеваниям, теплоустойчивости коров;
4. провести оценку поведенческих реакций коров;
5. дать характеристику воспроизводительным качествам помесных животных;
6. оценить технологические свойства молока-сырья для переработки на молочные продукты
7. провести генетическую оценку частоты аллельных вариантов и встречаемость генов β - и χ -казеинов;
8. определить экономическую эффективность использования помесных гибридных генотипов швицкой и красной степной с зебу.

Научная новизна. Впервые в условиях Республики Дагестан проведено сравнительное изучение комплекса хозяйственных и биологических особенностей помесных гибридных генотипов $\frac{3}{4}$ швицкой \times $\frac{1}{4}$ зебу, $\frac{3}{4}$ красной степной пород \times $\frac{1}{4}$ зебу. Доказано положительное влияние гибридизации заводских пород с зебувидными быками на молочную продуктивность с повышенными показателями содержания жира, белка и улучшенными технологическими свойствами молока-сырья.

Теоретическая и практическая значимость. Теоретическая значимость работы состоит в том, что получены новые знания в условиях Республики Дагестан при использовании помесных, гибридных генотипов $\frac{3}{4}$ швицкой \times $\frac{1}{4}$ зебу, $\frac{3}{4}$ красной степной пород \times $\frac{1}{4}$ зебу для повышения молочной продуктивности с повышенным содержанием жира, белка и улучшенными технологическими свойствами молока-сырья.

В ходе проведенного исследования были получены данные о продуктивных и адаптационных особенностях помесных гибридных генотипов коров, полученных в результате скрещивания красной степной и швицкой пород с зебу в условиях Республики Дагестан. Установлено, что коровы $\frac{3}{4}$ швицкая \times $\frac{1}{4}$ зебу достоверно превосходили по уровню удоя коров $\frac{3}{4}$ красной степной \times $\frac{1}{4}$ зебу в течение 3-х лактаций.

По содержанию жира и белка в молоке были лучшими $\frac{3}{4}$ красной степной \times $\frac{1}{4}$ зебу, что указывает на их лучший качественный состав молока и потенциальные возможности для получения качественных молочных продуктов для населения. Данный факт подчеркивает важность тщательного выбора генотипов для повышения качества продукции и соответствия запросам потребителей.

Методология и методы исследования. Методология исследования основана на комплексном подходе к анализу молочной продуктивности помесного гибридного скота в условиях Республики Дагестан. Был проведен сравнительный анализ продуктивности генотипов $\frac{3}{4}$ швицкой и $\frac{3}{4}$ красной степной с $\frac{1}{4}$ зебу по показателям удоя, жира и белка за 305 дней лактации. Кроме того, осуществлялась оценка экстерьерных признаков коров для определения их соответствия стандартам и влияния на продуктивность. Физиологические и клинические исследования включают изучение здоровья коров, таких как адаптация, естественная резистентность и теплоустойчивость, что поможет понять их состояние в экстремальных условиях. Также анализировалось поведение коров в различных условиях содержания, а также воспроизводительные качества помесных животных.

Лабораторный анализ молока позволил оценить его качество и технологические свойства, необходимые для переработки. Генетический анализ был направлен на исследование частоты аллельных вариантов и генов β - и χ -казеинов для выявления наследственных факторов, влияющих на продуктивность. В экономическом анализе применялись экономические модели для оценки эффективности разведения и производства молока. Методы исследования включают статистический анализ, полевые эксперименты, лабораторные исследования и социологические опросы среди фермеров и потребителей, что позволит создать комплексную картину продуктивности и адаптации скота в регионе.

Основные положения, выносимые на защиту:

Использование помесных гибридных генотипов швицкой и красной степной пород с зебу положительно влияют на:

- молочную продуктивность и качественные показатели молока;
- технологические свойства молока-сырья для последующей переработки;
- физиологические и клинические показатели коров для оценки адаптационных показателей;
- естественную резистентность животных, их устойчивость к заболеваниям и тепловому стрессу;
- показатели экстерьера и морфофункциональные свойства вымени;
- воспроизводительные качества помесных животных;
- частоту встречаемости желательных аллельных вариантов генов β - и χ -казеинов.

Степень достоверности и апробация исследования. Степень достоверности исследования обеспечивается комплексным подходом и статистической обработкой данных, что снижает вероятность ошибок. Апробация проводилась через конференции, публикации в научных журналах и практические испытания в фермерских хозяйствах, что подтверждает значимость работы. Таким образом, полученные выводы являются надежными и обоснованными.

Материалы диссертационного исследования нашли отражение в публикациях и были представлены на ряде научных форумов:

Международной конференции молодых ученых и специалистов к 150-летию со дня рождения А. Я. Миловича (Москва, 2024), всероссийской научной конференции с международным участием, посвященной 125-летию академика Н.В. Цицина (Москва, 2023), международной научной конференции молодых учёных и специалистов, посвящённая 180-летию со дня рождения К.А. Тимирязева (Москва, 2023), международный научный симпозиум, посвященный 150-летию со дня рождения выдающегося ученого в области зоотехнии академика Е.Ф. Лискуна "Достижения зоотехнической науки в решении актуальных задач животноводства и аквакультуры" (Москва, 2023).

Публикация результатов исследования. Основные положения диссертационной работы представлены в 8-ми научных публикациях, включая 2 статьи в изданиях, рекомендованных ВАК.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из 149 страниц компьютерного текста и включает в себя 26 таблиц, 15 рисунков, 1 формула, 1 приложение. Список литературы насчитывает 161 источник, в том числе 32 источника на иностранных языках.

ГЛАВА I. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Особенности природно-климатических условий Республики Дагестан

Особенности климатических условий Дагестана обуславливают на сравнительно небольшой территории довольно много разнообразных типов климата.

Климатические условия Республики Дагестан обуславливают сосуществование на ограниченной территории значительного разнообразия климатических типов. Основными климатообразующими факторами являются: географическое положение в средних широтах (южная часть умеренного пояса); меридиональная протяжённость территории (около 400 км), что способствует повышенному суммарному поступлению солнечной радиации (порядка $140 \text{ кал}\cdot\text{см}^{-2}\cdot\text{год}^{-1}$); поступление воздушных масс различной природы: арктических с севера, умеренно-тёплых и влажных с северо-запада, тёплых средиземноморских с юга и континентальных с востока и юго-востока.

Климат Республики в целом характеризуется как умеренно-тёплый, в горных районах — как умеренно-холодный; по влагозапасу он варьирует от сухого до полусухого умеренно-континентального типа. Для территории характерны выраженные пространственные контрасты: на высотах порядка 3000 м абсолютные максимальные температуры достигают $21\text{--}23 \text{ }^\circ\text{C}$, тогда как в северных низменностях наблюдаются значения выше $40 \text{ }^\circ\text{C}$. Годовое количество осадков на низменностях не превышает примерно 400 мм, в высокогорье (около 3000 м) суммарные осадки превышают 1000 мм.

В рамках физико-географического районирования территориальная структура Дагестана выделяет предгорный, горный и высокогорный пояса; внутри них различают среднегорный, платообразный и альпийский (высокогорный) районы. Горные массивы занимают порядка 25,5 тыс. км², при этом средняя абсолютная высота поверхности республики оценивается примерно в 960 м над уровнем моря.

Сельскохозяйственное производство региона напрямую связано с его природно-климатическими условиями. Сельское хозяйство является ключевой отраслью реального производства экономики Дагестана. Это основное занятие 57% населения республики, проживающего в сельской местности региона, и поэтому его эффективность сказывается, прежде всего, на эффективности региональной экономики в целом [Гасанов, 2023; Шинкарёва, 2019].

Сложная внешнеполитическая и внутриэкономическая ситуация в нашей стране предполагает высокую нагрузку на регионы для достижения необходимого уровня самообеспеченности. При этом субъекты России, в том числе Республика Дагестан осуществляют реализацию ряда федеральных государственных и республиканских программ, реализуют национальные проекты по всем основным стратегическим направлениям. Наиболее значимой является действующая Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия (утверждена постановлением Правительства РФ от 14 июля 2012 г. №717) [Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Дагестан, 2024].

Программа формулирует стратегические цели и оперативные задачи, задаёт основные направления государственной политики в отношении АПК, а также регламентирует источники финансирования и институциональные механизмы реализации мероприятий. В её рамках предусмотрено комплексное развитие всех отраслей и подотраслей сельского хозяйства и связанных с ним видов экономической деятельности [Бюллетень, 2022; Исаева, 2023].

Сельское хозяйство занимает центральное место в экономике Республики Дагестан не только за счёт благоприятных агроклиматических условий и ресурсного потенциала, но и ввиду существенной социальной и трудовой зависимости региона от аграрного сектора. По состоянию на 01.01.2021 г. 54,7% населения республики проживали в сельской местности (против 25,3% в среднем по РФ и 49,6% по СКФО), около 25% занятого населения было занято в сельском хозяйстве (при 6,5% в среднем по стране).

По итогам 2021 г. доля сельского хозяйства в валовом региональном продукте составила 19,6%, что является наибольшим удельным вкладом в структуре ВРП региона и почти в 4,5 раза превосходит среднероссийский уровень [Мудуев, 2022; Министерство Экономики и территориального развития РД, 2024].

Таким образом, сельскохозяйственное производство в республике является одной из важнейших отраслей экономики, обеспечивающей население продуктами питания, товарами первой необходимости, а также источником трудовой обеспеченности граждан. При этом большую значимость имеет отрасль животноводства.

Животноводство традиционно представляет собой одну из ключевых отраслей агропромышленного комплекса Республики Дагестан; помимо вклада в продовольственную безопасность региона и страны, его приоритетной задачей остаётся обеспечение населения продовольственными товарами. В целях содействия развитию отрасли и увеличения объёмов животноводческой продукции в республике реализуется государственная поддержка в форме субсидий в рамках государственных программ, направленная на:

1. Возмещение части затрат, связанных с поддержкой производства шерсти, субсидирования мер, обеспечивающих прирост собственного производства молока, а также и других возмещений части затрат на производства в овцеводстве и козоводстве, а также на покупку кормов [Алигазиева, 2019; Ковалюк, 2010; Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Дагестан, 2024; Silanikove, 2019].

Скотоводство исторически является ведущей отраслью животноводства в России. Крупный рогатый скот во всем его разнообразии породных особенностей: масти, направления продуктивности, живой массы, резистентности к различным заболеваниям и т.д., имеет широчайший ареал распространения не только в нашей стране, но и в мире.

Тем не менее, климатические и природные условия некоторых регионов нашей страны являются лимитирующим фактором для широкого распространения и беспрепятственного разведения крупного рогатого скота. Так как для регионов, имеющих малопродуктивные земли для выращивания растительных кормовых культур, а также районы с неблагоприятными природно-климатическими условиями вынуждены принимать соответствующие меры для успешного развития отрасли животноводства. В нашей стране такими регионами на юге можно назвать горные республики: Дагестан, Таджикистан, Ингушетия, Калмыкия, а также северные регионы, например, Ненецкий автономный округ, Ханты-Мансийский автономный округ – Югра, Чукотский автономный округ и прочие. Все они были выделены в перечень субъектов Российской Федерации, территории которых относятся к неблагоприятным для производства сельскохозяйственной продукции территориям (Распоряжение Правительства РФ от 26.01.2017 N 104-р (ред. от 12.10.2023)). Данные регионы отражены на карте Российской Федерации на рисунке 1.



Рис. 1 Субъекты Российской Федерации, территории которых относятся к неблагоприятным для производства сельскохозяйственной продукции территориям

И если в отрасли растениеводства в настоящее время возможно компенсировать потери различными адаптационными мерами: диверсификация культур и изменение сроков технологических операций (посадки или севооборотов), увеличение количества удобрений и пестицидов, диверсификация доходов, институциональные изменения (меры правительства), технологические разработки [Уразаев, 2000; Федеральная

служба государственной статистики (Росстат), 2024], то производителям продукции животноводства, в частности – скотоводства, осуществляющих свою деятельность в данных регионах, необходимо адаптировать производство к данным условиям посредством селекционной работы непосредственно с животными.

Скотоводство исторически занимает значимое место в аграрной структуре Республики Дагестан. На основе местных пород в регионе сформировались кавказская бурая и горский типы скота. Горский скот Дагестана рассматривается как ценный компонент генофонда: при относительно малых физиологических размерах эти животные обладают высокой мобильностью в высокогорных условиях и способны эффективно использовать растительность, недоступную для более массивных животных. В то же время разведение этой породы в республике в настоящее время получает недостаточное внимание ввиду низкой живой массы и ограниченной молочной продуктивности; по состоянию на 2020 год было зарегистрировано всего 650 голов горского скота, а последующая динамика поголовья в России характеризуется тенденцией к сокращению [Ежегодник, 2023; Хасболатова, 2022; Volkova V.V., 2022].

Кавказская бурая порода демонстрирует морфологическую и продуктивную неоднородность, что обусловлено региональными вариациями местного поголовья, степенью скрещивания со швицкой бурой породой, а также различиями природно-климатических условий и систем кормления. Для генетического улучшения местного стада в Дагестан осуществляли завоз спермы швицких быков американской селекции, что способствовало формированию нового кавказского типа бурой швицкой породы («кавказское отродье»). В республике также разводят красную степную, швицкую, симментальскую, айширскую и черно-пеструю породы; однако специфика горной зоны — ограниченная возможность интенсификации вследствие природно-географических условий — снижает эффективность их разведения и требует адаптированных селекционно-хозяйственных подходов [Караев,

2023; Текеев М.Э., 2015; Cohn A.S., 2017; Harvey C.A., 2018; Monge C., 1968].

Наибольшее распространение в данных малопригодных климатических условиях большее распространение получил местный низкопродуктивный скот, имеющий, однако, высокую адаптивность и приспособленность к скудным условиям кормления и содержания, а также резистентностью ко многим болезням. Низкий уровень молочной продуктивности, в частности, небольшие удои данных пород скота заставляют производителей искать выход в завозе более продуктивных «коммерческих» пород скота. Иными словами, растущие требования рынка и спрос населения выводят производителей на расширенное производство, что вынуждает отдавать предпочтение популярным индустриальным породам перед локальными группами скота [Морозова, 2013; Шевхужев, 2013].

Тем не менее, даже высокопродуктивный скот не сможет полностью раскрыть свой генетический потенциал при ненадлежащих условиях кормления и содержания, которые трудно и затратно обеспечить в неблагоприятных климатических условиях. Таким образом, перед производителем возникает проблема: низкопродуктивный местный скот, адаптированный к агроклиматическим условиям, не может удовлетворить растущие требования рынка, тогда как высокопродуктивный завозной скот, в теории способный данные требования удовлетворить, на практике оказывается неспособным адаптироваться к скудному пастбищному корму, неблагоприятным условиям среды и кровопаразитарным заболеваниям, что делает его содержание нерентабельным.

Особенности использования кормовых средств в рационах коров

Эффективное использование корма – основное средство влияния на доходность молочного хозяйства. Конверсия корма – это количество молока, которое получено из расчета на килограмм потребленного сухого вещества. По сути, конверсия показывает эффективность использования питательных веществ корма для производства молока.

Грубые корма, с высоким содержанием клетчатки корма, не

используются при кормлении *Bos taurus*, но являются основными кормами зебу [Скок, 2008]. По сравнению с крупным рогатым скотом зебу имеют более объемистый желудок и количество микрофлоры в нем, что способствует пищеварению, неприхотливостью к кормам и поеданию большего количества объёмистых дешёвых кормов [Богачев, 2015; Рубенков, 1991]. Способность потреблять меньшее количество сухих веществ корма на единицу массы тела зебу имеют благодаря более высокой целлюлозолитической активности микрофлоры рубца и более высокой скорости слюноотделения [Кустова, 2009; Морозова, 2013; Садовникова, 2024].

Определено, что превращение белков и энергетической ценности кормов в полезные белки и энергетику продуктов животного происхождения обусловлено качеством рациона, видом и степенью насыщенности питанием, возрастом животных, а также методами их выращивания. Важнейшими факторами являются также порода и индивидуальные генетические особенности каждого животного. Это утверждение получило подтверждение в исследованиях ученых Кустовой С.В. и Котарева В.И. [2009]: выяснилось, что опытные коровы, обладающие в своей генетике долей крови новозеландского зебу размером в 1/32, эффективнее использовали кормовые белки и энергию для выработки молока, нежели коровы чистой красной степной породы. При одинаковых условиях питания и общем составе рациона, содержащего на каждую кормовую единицу 84,5 г усваиваемого белка, 24% грубой клетчатки и концентрацию обменной энергии в килограмме сухого вещества на уровне 548,8 МДж, в течение эксперимента животные-гибриды превзошли по показателям своих сверстниц.

Наибольший валовой выход энергии молока, его белка и жира, отмечался у гибридных животных – 1583,5 МДж. Данное значение было достоверно выше на 244,5 МДж аналогичные показатели контрольной группы. Следовательно, сочетание биологической природы пород крупного рогатого скота и зебу позволяет обогатить генотип гибридных животных, улучшив признаки молочной продуктивности и эффективность преобразования

корма.

Специфика кормления крупного рогатого скота в Дагестане детерминирована резко выраженной зональностью (равнинная, предгорная, горная зоны), что требует дифференцированного подхода к составлению рационов. Региональные группировки почв предгорно-горных территорий России специфичны как по критериям при общерастениеводческой направленности их выделения, так и по набору сельскохозяйственных культур, который заметно изменяется.

Равнинная зона, представленная Прикаспийской низменностью, и простирается от р. Кумы на севере до предгорья Кавказских гор на юге. Прикаспийская низменность в пределах Дагестана представляет собой почти плоскую, слабонаклонную равнину, в основном с аллювиально-аккумулятивным рельефом. Характеризуется засушливым климатом и наличием орошаемых земель, что определяет структуру кормопроизводства, поскольку занимает 46% территории республики [Караев, 2009].

Полевое кормопроизводство – это основной источник кормов для молочного скотоводства. В условиях равнины оно на 80–90% базируется на орошаемом земледелии. Выращиваются многолетние травы: в частности люцерна, которая занимает ведущее место (до 50–60% площади кормового клина). Люцерна является источником производства сена, сенажа, травяной муки, используется как зеленый корм. В условиях орошения дает 4–5 укосов за сезон и является главным источником растительного белка и мелиорантом для почв. Силосные культуры, в частности кукуруза – это основной источник обменной энергии и сочных кормов. Технология возделывания данной культуры ориентирована на получение силоса с высокой долей зерна молочно-восковой спелости. На равнинной зоне Республики Дагестан широко произрастают однолетние травы и смеси: суданская трава, сорго, озимая рожь на зеленый корм, вико-овсяные смеси, которые являются частью зеленого конвейера в засушливые летние месяцы, когда естественные пастбища выгорают. Сорго и суданская трава ценятся за их исключительную

засухоустойчивость.

Равнинная зона Дагестана (особенно Кизлярские пастбища и Ногайская степь) играет стратегическую роль в системе отгонного животноводства. Равнина служит основным местом зимовки скота, перегнанного с гор. Полынно-эфемеровые и солянковые фитоценозы, произрастающие на естественных пастбищах данной территории, имеют низкую питательность в зимний период и имеют тенденцию к деградации почв из-за перевыпаса. В дельте рек Терек и Сулак используются участки естественного затопления для заготовки лугового сена, которое отличается доступной стоимостью, но средней питательностью.

Специфика аграрного сектора равнины позволяет включать в рационы животных, разводимых в данной зоне, специфические компоненты: в районах рисосеяния (Кизлярский, Тарумовский районы) солома используется как грубый корм для поддержания моторики рубца, хотя она имеет низкую переваримость; выжимки винограда и плодов используются в качестве кормовых добавок (источник пектинов и антиоксидантов), однако их доля в общей структуре невелика; поставляются с маслоэкстракционных заводов жмыхи и шроты для балансирования рационов по протеину.

В летний период ключевым фактором кормопроизводства и кормления является борьба с тепловым стрессом. Рационы крупного рогатого скота корректируются в сторону повышения концентрации энергии (увеличение доли концентратов до 35–40% по питательности) при строгом контроле клетчатки для поддержания функции рубца. Характерно использование зимних пастбищ (Кизлярские пастбища), однако низкая питательность сухой растительности требует обязательной подкормки белково-витаминно-минеральными концентратами (БВМК).

Таким образом, в структуре кормопроизводства равнинной зоны Дагестана преобладает интенсивное полевое кормопроизводство на искусственном орошении с опорой на выращивание люцерны и кукурузы. При этом сохраняется высокая значимость естественных зимних пастбищ, которые

обеспечивают жизнедеятельность огромного поголовья в системе отгонного животноводства, но требуют мелиорации и подкормки животных концентратами.

Исторически основным фактором размещения животноводческих предприятий являлось наличие кормов, то есть пастбищ и массивов полей для выращивания кормовых растений. Однако в Республике Дагестан в условиях ограниченности кормовых ресурсов, обеспечение крупного рогатого скота кормовыми ресурсами на достаточном уровне может быть затруднено.

В современных условиях непрерывного развития АПК стали возможными варианты обеспечения отрасли животноводства кормами без использования земельных угодий. Как компенсация малопродуктивных почв и скудных пастбищ большую актуальность имеет введение в рацион гидропонных кормов [Адуллаева, 2022; Васильев, 2016; Караев Г.Г., 2024].

Анализ использования гидропонных зеленых кормов в хозяйствах может выявить ряд преимуществ при правильном его применении, повышение молочной продуктивности коров с улучшением питательности и качества молока, а также снижением расходов на строительство и эксплуатацию складских помещений для хранения кормов и различных кормоцехов. Проблема обеспечения полноценными питательными продуктами особенно в зимний период, когда дефицит свежих кормов в животноводстве, становится всё серьезнее, а это в свою очередь – залог востребованности. В условиях сложившейся сложной экологической ситуации, развития промышленной технологий, востребованности качественной и свежих кормов для животноводства, развитие промышленной автоматизации, и возведение гидропонных систем [Амерханов, 2026; Букин, 2022; Елизарова, 2013].

Анализ особенностей использования кормовых средств в рационах коров различных климатических зон Республики Дагестан подтверждает необходимость зональной адаптации подхода к использованию кормовых средств: в прикаспийской равнине рационально опираться на орошаемое

кормопроизводство (люцерна, кукуруза, силосы) с акцентом на компенсацию теплового стресса и повышение доли легкоусвояемой энергии и воды; предгорья характеризуются наиболее благоприятным сочетанием естественных пастбищ и многолетних бобовых (эспарцет, люцерна), что обеспечивает сбалансированность по протеину и витаминам и снижает потребность в концентратных добавках; в горной зоне кормление скота носит выражено пастбищный характер, при этом короткий вегетационный период и повышенные энергетические затраты животных требуют адресной подкормки высокоэнергетическими кормами и обязательной минерализации (включая Se, I, Co, Cu) с учётом геохимического дефицита почв.

Необходимость плавных переходных периодов при сезонных перегонках (10–14 дней), систематический контроль качества заготовленных кормов и биохимический мониторинг состояния животных являются ключевыми организационно-технологическими мерами, реализация которых обеспечивает наиболее полное проявление генетического потенциала стада и устойчивость продуктивности в условиях зональной неоднородности региона.

Выходом в данной ситуации можно назвать гибридизацию. Гибридизация крупного рогатого скота не выходит за пределы внутривидовых и межвидовых сочетаний. Потомки от данного скрещивания плодовиты, у них четко прослеживается гетерозис по основным продуктивным признакам.

1.2 Использование генофонда зебувидных животных в селекции крупного рогатого скота

Гибридизация выступает ключевой методологией селекционной работы, обеспечивающей целенаправленную модификацию хозяйственно-значимых признаков у молочного скота — в частности, адаптивной способности к климатическим факторам, резистентности к патогенам и технологических качеств молока. В российской науке соответствующая тематика получила развитие с середины XX века; на протяжении последних трёх десятилетий международные и отечественные учёные систематически совершенствуют подходы и приёмы селекции, ориентированные на повышение

иммунобиологической устойчивости поголовья и коррекцию качественных характеристик молочного сырья [Бакай, 2016; Kuhnert P., 2024; Perez-Pardal L., 2018; Tadesse M., 2003].

В нашей стране наибольшее распространение получила гибридизация крупного рогатого скота с бантенгом, гаялом, тибетским яком и зебу (рис. 2).



Рис. 2. Бантенг, гаял, тибетский як, зебу

Яки – это исключительно пастбищные животные, которые находятся на естественных пастбищах круглогодично. Данный вид животных является нетребовательным к условиям кормления и содержания: они не нуждаются в дополнительной заготовке кормов, специальных помещениях для содержания и ухода. Яки способны давать экологически чистую продукцию, поскольку обитают и пасутся в дикой среде на больших высотах (2700 до 5200 м н.у.м.), а также питаются горно-пастбищным травостоем, включающим травы, которые имеют высокую энергетическую ценность и лечебные свойства.

Як в первую очередь ценится как высокоэффективное седельно- и вьючное животное для горных условий. Живая масса взрослых самцов сконцентрирована в пределах примерно 340–400 кг, самок — 230–280 кг. При относительно невысокой молочной продуктивности (до 500 кг в лактацию)

молоко яка характеризуется высокой жирностью (около 7–9%), хорошими вкусовыми и пищевыми качествами и отмечается его положительное влияние на здоровье.

Мужские гибриды, полученные при скрещивании яка с крупным рогатым скотом, обычно стерильны, тогда как самки сохраняют фертильность и способны приносить потомство. Гибридные потомки второго и третьего поколений демонстрируют заметное улучшение продуктивных показателей: молочность может достигать до ~2500 кг при среднем содержании жира в молоке 5–5,5%, а также наблюдается повышение мясной продуктивности и улучшение мясных качеств [Елистратова, 1986].

Менее распространена гибридизация крупного рогатого скота с бантенгом — видом дикого быка, представителем рода настоящие быки (*Bos*), родиной, которого является Юго-Восточная Азия. Подвид бантенга, населяющий остров Бали был одомашнен и используется для сельскохозяйственных целей. В середине 19-го века, одомашненных бантенгов завезли в северную территорию Австралии, где они попали в дикую природу и сформировали устойчивую популяцию.

Бантенг классифицируются, как вид, находящийся под угрозой исчезновения по причине разрушения его среды обитания, браконьерства, коммерческой торговли и «загрязнения генофонда», вызванного гибридизацией с домашним скотом. Дикие популяции бантенга, общая численность которых оценивается в 5000-8000 особей, остались лишь в изолированных районах Борнео и Ява. Бантенг был полностью искоренен в Индии, Бангладеш и Малайзии. Численность популяций на азиатском материке снизилась на 80% в течение последних 20 лет. Проведены исследования по гибридизации бантенга с коровами красной степной породы (рисунок 3). Гибридные коровы характеризуются удоем более 2000 кг молока, жирностью 6,1%. В целом, гибридные животные характеризуются лучшим развитием, чем исходные виды, как в пре-, так и в постнатальный период, более высокой энергией роста и массой тела [Никулин, 1990; Larsson M., 2009].



Рис. 3. Гибридная корова (бантенг × красная степная порода крупного рогатого скота)

Известны подродовые гибриды бантенга с зебу и домашней коровой, а также тройные комбинации (бантенг × гаял × корова и бантенг × зебу × як). В частности, скрещивание бантенга с зебу привело к формированию крупного рогатого скота, характерного для Явы и Суматры [Елизарова, 2013; Стеклёнев, 2005; Bahbahani H., 2018]. Гаял представляет собой биологически и хозяйственно значимый вид крупного рогатого скота с узким ареалом — от восточного Бутана через индийский штат Аруначал-Прадеш до холмов Наги и Чин в Аракане. Его сохранение имеет важное значение для поддержания генетического разнообразия и устойчивого развития региональных популяций. Ряд исследований характеризует гаяла как самостоятельный вид (*B. gaurus* или эквивалентно), при этом отмечается резкое сокращение численности под воздействием антропогенных факторов и увеличение уровня гомозиготности в популяциях [Namikawa T., год; Uzzaman R., 2018].

Накопленные данные последних лет указывают на возможную роль гибридных процессов в происхождении гаяла, в частности с участием *B. taurus* и *B. indicus*; анализ митохондриальной ДНК однозначно свидетельствует об участии зебувидного компонента в генезисе вида [Al Kalaldehy M., 2022; Hiendleder S., 2008].

С точки зрения практического использования гаял представляет интерес

для скрещивания с местными породами: гибриды первого поколения (известные как яшта, Jatsha/Jatsham) обладают высокой молочной продуктивностью и ценятся как молочные коровы, однако у гибридных самцов нередко фиксируется бесплодие, что ограничивает репродуктивную эффективность таких скрещиваний.

Зебу (*Bos indicus*) – домашний крупный рогатый скот африканско-азиатского происхождения, используемый для получения гибридных животных по всему миру. Тем не менее, самки зебу не способны показывать высокие результаты по молочной продуктивности и уступают по величине удоя коровам *B. Taurus*. Скудные условия кормления и примитивные условия содержания, играют свою роль в данном тезисе. Также сильно сказывается отсутствие целенаправленной племенной работы со стадом. К примеру, в Индии, где отмечается большое разнообразие пород и высокая численность зебу, лишь 6 пород характеризуются относительно высокой молочной продуктивностью (тарпаркар, сайвал, канкредж, сири, красный синди и гир).

В течение лактации живая масса самок зебу несколько возрастает, что отличает их высокие приспособительные качества. Молоко зебу отличается очень высоким содержанием жира (5-6%) и белка (3,6—4,2%), что позволяет использовать данный вид для улучшения и создания новых, более жирномолочных пород крупного рогатого скота.

Средний диаметр жировых шариков молока зебу жирностью 5,3% равен 3,2 микрона (у безгорбых коров *B. Taurus* данный показатель составляет 2 – 2,5 мкм). В 1 мл молока зебу насчитывается до 3,2 млн жировых шариков. Молоко самок азербайджанского зебу при уровне продуктивности 227 кг молока на 100 кг живой массы имело следующий состав (таблица 1) в сравнении с черно-пестрой породой крупного рогатого скота.

В молоке зебу содержится до 2,5 раз больше меди, кобальта, железа, цинка и прочих макро- и микроэлементов, необходимых для жизнедеятельности и полноценного питания человека. Многие исследователи отмечают высокие бактерицидные свойства молока животных этого вида за

счет сравнительно более продолжительной бактерицидной фазы [Кустова, 2009, 2012; Mingoas K. J., 2017].

Таблица 1 – Состав молока самок азербайджанского зебу и крупного рогатого скота черно-пестрой породы

Показатель	Азербайджанский зебу	Черно-пестрая порода скота
Кислотность, °Т	17,80	16,80
Плотность, град. ареометра	30,80	29,30
Сухое вещество, %	15,21	13,23
Сухой обезжиренный остаток	9,95	8,92
Жир, %	5,96	4,39
Белок, в том числе:	3,95	3,26
• Казеин	3,17	2,72
• Альбумин и глобулин	0,77	0,54
Сахар, %	5,01	4,70
Зола, в том числе:	0,76	0,64
• Кальций, мг	141,00	126,10
• Фосфор, мг	97,70	103,60

С прилитием крови *Bos indicus* в нашей стране и за рубежом были селекционным путем выведены многие породы скота, широко используемые в современном скотоводстве: в частности, порода браман, выведенная в Индии с участием Индийского зебу, дала начало многим известным нам сейчас породам скота (рисунок 4).

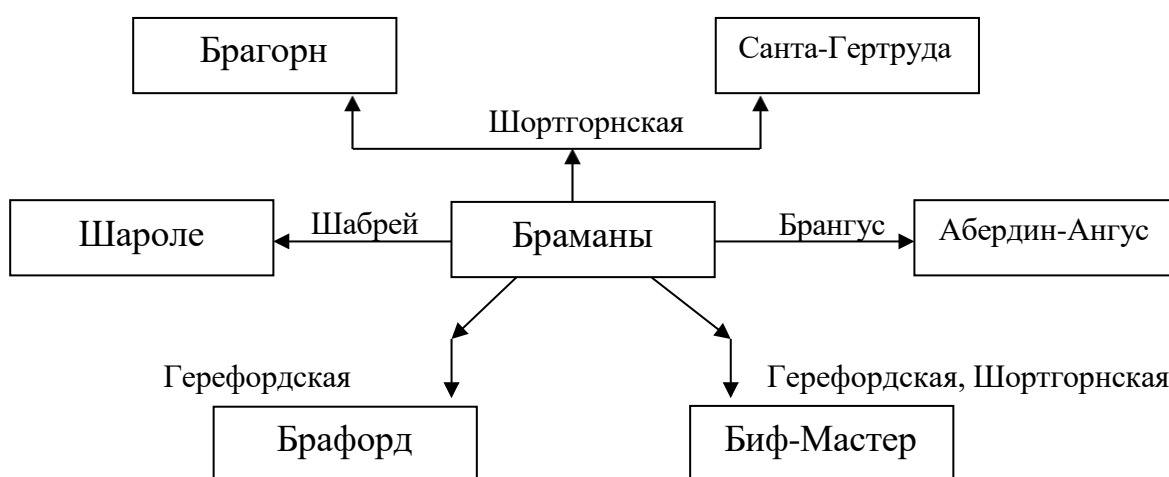


Рис. 4 Происхождение высокопродуктивных пород от браманов

В конце XIX века были выполнены первые опыты по гибридизации зебу с представителями вида *Bos taurus*, инициированные с целью повышения

адаптационных возможностей крупного рогатого скота в субтропических и близких к ним экстремальных условиях.

Эмпирические исследования ряда авторов указывают на высокий уровень резистентности зебу к ряду инфекционных и инвазионных заболеваний, в частности к трихомонозу, туберкулёзу, бруцеллёзу, пастереллёзу и пироплазмидозам [Kuhnert P., 2024; Lee S., 2024]. Кроме того, зебу и зебувидные формы демонстрируют более высокий коэффициент переваримости различных кормов и способность использовать пастбищную растительность, менее доступную или неприемлемую для других типов крупного рогатого скота.

Ключевым в практическом применении этих качеств является их частичное или устойчивое закрепление в потомстве при скрещивании с тауриновыми породами. Получаемые гибриды нередко проявляют эффект гетерозиса, проявляющийся в повышении мясной и молочной продуктивности по сравнению с аборигенными формами, при этом сохраняются исходные адаптивные признаки материнского зебувидного компонента.

С точки зрения племенного значения наиболее ценные зебувидные популяции традиционно культивируются в Азии (в особенности в Индии), Африке, на Кубе и в ряде стран Америки (США, Бразилия, страны Латинской Америки) [Takesima S. N., 2018].

В отечественной практике значимые научные исследования по гибридизации зебу с местными породами были проведены в Подмосковье. В результате многолетней работы (1956–1989 гг.) на базе НЭХ «Снегири» (Истринский район; в настоящее время ФОС «Снегири» ГБС РАН) был сформирован новый молочный гибридный тип путем скрещивания азербайджанских зебу с представителями черно-пестрой породы. Полученные животные и их промежуточные поколения характеризовались повышенной резистентностью к заболеваниям, повышенной физической выносливостью и неприхотливостью в кормлении. Наряду с этим отмечены положительные сдвиги в продуктивности: возрастание содержания жира, белка, лактозы,

сухих веществ, минеральных компонентов и аминокислот в молоке, а также увеличение энергетической ценности мяса [Бекетов, 2025; Столповский, 2017; Beketov, 2022].

В мировом масштабе наиболее выдающимся опытом по гибридизации крупного рогатого скота с зебу можно назвать конкретную особь. Корова Убре Бланка (1/4 кубинского зебу, 3/4 голштинского скота) – мировая рекордистка по молочной продуктивности. Имея очень продолжительную лактацию (364 дня), она дала 27674 кг молока, при высшем суточном удое 110,9 кг [Караев С.Г., 1989].

Опыты по гибридизации проводились и на территории бывшего Советского Союза: в Аскании-Нова, на Украине (красная степная × аравийский зебу) [Вердиев, 1975, 1982, 1982], в Узбекистане и Таджикистане создана группа швицезебувидного скота [Иргашев, 2014, 2014], в Азербайджане (эстонская черно-пестрая, бурая латвийская, симментальская, голштинская, костромская × азербайджанский зебу, кубинский зебу). Все обозначенные опыты увенчались успехом и в результате привели к созданию стада, высоко-приспособленного к местным условиям климата, с высокими продуктивными качествами [Карданова, 2008; Никулин, 1990; Рахматуллоев, 2025; Рубенков, 1991].

Опыты по гибридизации проводились не только в условиях жаркого климата: в Мурманской области российского заполярья гибридные животные не только не утратили своих качеств, но и доказали возможность к воспроизводству. В опытах, проведенных в высокогорном Алтайском крае полученные гибриды отличались мощным телосложением и прочным копытно-роговым аппаратом, демонстрировали повышенную способность к перевариванию и усвоению волокнистых кормов и сохраняли высокую резистентность к инфекционным и непаразитарным заболеваниям при эксплуатации в контрастных экологических условиях — от засушливых степных ландшафтов до зон с более умеренным климатом.

Использование генофонда зебувидного скота в селекции молочной продуктивности и свойств вымени.

Как правило, гибридизация крупного рогатого скота с зебу не оказывает положительного влияния на величину удоев, но меняет качественный состав молока: повышается жирность, белкомолочность, меняется размер жировых шариков, удлиняется бактерицидная фаза. В жарком климате гибридизация косвенно влияет на молочную продуктивность также за счет предотвращения теплового стресса животных благодаря высокой устойчивости зебу и гибридных животных к неблагоприятным условиям среды. Рассмотрим более подробно каждый из перечисленных факторов.

Интенсификация отрасли скотоводства и совершенствование его технологических процессов до соответствия современным стандартам выдвигает повышенные требования к уровню продуктивности животных, делает акцент на их повышенной скороспелости, устойчивости к заболеваниям, крепости конституции. Особую актуальность данные тренды приобретают за счет стремительно меняющихся экономических и технологических условиях отрасли.

Требования технологических режимов, предъявляемые на стандартном современном скотоводческом предприятии как молочного, так и мясного направления, предполагают разведение животных стандартизированных, выровненных по комплексу признаков и свойств. Однако, повышение молочной продуктивности требует комплексного изучения различных признаков, сопряженных факторов и разных генотипов. Таким образом, современные унифицированные требования усложняют, если не усугубляют, процесс селекции и снижает её темпы.

Молочная продуктивность – это ряд признаков, а не отдельный показатель. Её потенциальные возможности при использовании гибридизации довольно высокие. Так, по данным Скок Н.М. [2008] удои лучших гибридных коров могут достигать до 6917 кг (незначительно ниже среднего уровня по стране) с содержанием в МДЖ 4,54% и МДБ 3,78%. Автор подтверждает

высокую жирномолочность гибридного поголовья: на 100 г жира исследуемого молока приходилось 76,5 – 80,1 г белка.

Уровень молочной продуктивности гибридного скота зависит также от породы зебу и биологических особенностей гибридов [Хасболатова, 2006, 2012]. Проведенные исследования продуктивности гибридных животных (крупный рогатый скот черно-пестрой породы с азербайджанским, индийским, новозеландским зебу) доказывают неоднородность исследованных групп особей по уровню молочной продуктивности. Гибриды, полученные при скрещивании с новозеландскими зебу за 305 дней первой лактации достоверно превосходили азербайджанских гибридов. Данное превосходство было статистически достоверным, разность по удою составила 354 кг, по выходу молочного жира - 18,4 кг, молочного белка - 10,9 кг.

Успех опыта по влиянию породы зебу подтвердился и на III лактации. Удой животных, полученных при скрещивании с индийскими зебу были выше на 501,8 кг, при скрещивании с новозеландскими - на 415,8 кг, по сравнению с удоями азербайджанских сверстниц. Данные породные группы отличались по уровню III лактации наибольшим выходом молочного жира и белка, выходом молочной продукции на 100 кг живой массы (коэффициентом молочности) [Упелниек, 2020; Шахтамиров, 2021; Шуварииков, 2004; Эльдаров, 2011, 2014].

На сегодняшний день в зоотехнической науке одной из первоочередных задач является селекция пород коров на обладание определенными технологическими свойствами, позволяющими получать качественные молочные продукты. Биохимический состав молока и его качественные и количественные характеристики напрямую влияют на качество, степень использования сырья и выход готовой молочной продукции. Технологические свойства молочной продукции (сыропригодность и термоустойчивость) также имеют прямую зависимость от минерального состава молока и формируются в основном за счет определенного соотношения белковых фракций в сыром молоке [Лейтес, 2021; Тюлькин, 2019; Фатихов, 2019; Хромова, 2006; Эльдаров, 2011]. Существуют следующие основные группы белков:

1. Казеины;
2. Сывороточные белки;
3. Белки оболочек жировых шариков (около 1% всех белков молока)

[Гаврилов, 2006; Горлов, 2019; Ельчанинов, 2008, 2008; Просеков, 2009; Путилина, 2014].

От количества его в молоке, а также состава фракций зависит выход творога, сыра, а также плотность сгустка кисломолочных продуктов. Казеиновые мицеллы молока являются первичным источником аминокислот и фосфата кальция – важнейших компонентов питания новорожденных особей. Исследования последних лет показывают, что χ -казеин играет важную роль в физиологии репродукции, лактации и вскармливания млекопитающих. Белковый состав молока примерно на 80 % представлен различными фракциями казеинов (среди которых $\alpha S1$ – 31 %, $\alpha S2$ – 10 %, β – 37 % и κ -казеин – 12 %), которые состоят из мицелл. Фракции казеина отличаются друг от друга по функциональным свойствам, обоснованными различным аминокислотным составом и разницей одного или двух аминокислотных остатков в полипептидной цепи. Все фракции казеина друг от друга отличаются количеством фосфорных остатков, входящих в молекулу казеина: α_s -казеин 45-55% -8фосфорных остатков; β -казеин 25-35% -4фосфорных остатка; κ -казеин 8-15% -1фосфорный остаток.

Основную роль κ -казеина составляет обеспечение коллоидной стабильности казеиновой мицеллы. Это достигается пространственной организацией молекулы: её гидрофобные фрагменты интегрированы в плотную (ядровую) часть мицеллы, тогда как гидрофильные окончания выступают наружу, образуя «покров» и препятствуя агрегации мицелл [Горлов, 2019; Ельчанинов, 2008].

Фракция $\alpha S2$ -казеинов составляет до 10 % от суммарной казеиновой массы молока. К моменту опубликования *V Номенклатуры белков молока* были выделены четыре генетических варианта $\alpha S2$ -CN — А, В, С и D. Вариант А преобладает у западноевропейских пород (частота 0,01–0,09), вариант D

обнаруживается у скандинавских и некоторых испанских популяций. Аллель В встречается редко и зафиксирована у южноафриканских зебу, тогда как вариант С характерен для яков Непала и Монголии, что отражает географически обусловленную структуру генетического разнообразия $\alpha 2$ -казеина [Neamt R.I., 2016].

Современные исследования предполагают, что соотношение казеиновых фракций влияет на формирование желудочного сгустка и, как следствие, на перевариваемость и потенциальную аллергенность молока. Пониженная доля $\alpha 1$ -казеина ассоциируется с образованием более рыхлого сгустка в желудке, что способствует повышенной активности протеолитических ферментов и облегчённому гидролизу белков, а значит — улучшает усвояемость молока и может уменьшать риск аллергических реакций у человека [Кручинин, 2020; Фатифов, 2019]. β -казеины составляют около 30% от общего количества казеинов и в большинстве случаев представлены одним из двух главных вариантов: А1 и А2. Разница между А1 и А2 заключается в замене аминокислоты пролин на гистидин в 67-й позиции белковой молекулы благодаря точечной мутации (А1 вариант β -казеина образовался из А2 в результате мутации у европейского скота). У азиатского и индийского скота (буйволы, зебу, местный скот азиатского региона) мутация А1 изначально отсутствует и все продуцируемое молоко содержит только А2 β -казеин.

Преобладает по распространенности аллель А β Сп, и гомозиготный генотип АА, встречаемость аллеля АВ β Сп невысока, еще реже встречается аллель С β Сп. Аллель D β Сп обнаружен у зебувидного скота и отличается от β Сп В по содержанию гистидина, аргинина и лизина и относится к семейству А2. β -казеину А2 считается более полезным из-за отсутствия пептидов, вызывающих у человека аллергию [Патент № 2793288, 2023]. Данное обстоятельство успешно использовали новозеландские предприниматели и создали целую компанию по продаже коровьего молока с таким генетическим вариантом β -казеина [Просеков, 2009].

Таким образом возможно предположить, что гибридизация крупного рогатого скота с зебу положительно скажется на белковомолочном составе молока, в частности, все продуцируемое гибридами молоко будет содержать только A2 β -казеин, что уменьшает возможность неприятных аллергических проявлений и кишечных расстройств в организме человека.

Альбумин сыворотки крови содержится в молоке в незначительных количествах и не имеет практического значения. α -Лактальбумин необходим для синтеза лактозы из галактозы и глюкозы, в свою очередь β -Лактоглобулин составляет 50–54% белков сыворотки. Предполагается, что его биологическая роль заключается в транспортной функции, в частности он переносит витамин А, хотя до конца его физиологическая роль не выяснена [Гаврилов, 2006; Зайцев, 2022]. Иммуноглобулины, которых в молоке содержится относительно мало, в отличие от молозива (где они составляют до 90% белков), также являются сывороточными белками молока. Лактоферрин, несмотря на малое содержание, выполняет важные биологические функции так как в своей структуре содержит ион железа. Роль данного белка заключается в переносе железа в организм новорожденного, а также в задержке развития патогенной кишечной микрофлоры, то есть он выполняет защитную и транспортную функции [Brandtzaeg P., 2011; A.M. Abd El-Fattah, 2012].

Белки, являющиеся структурными элементами оболочек жировых шариков, способствуют их стабильности во время технологической обработки молока-сырья. По строению и нахождению их в структуре оболочки данные белки могут быть расположенными на внешней ее поверхности, быть прочно встроенными во внутренний липидный слой или пронизывать ее насквозь. Общее содержание белков в молоке колеблется от 2,8 до 4,0 % [Захарова, 2022]. При этом молоко гибридов зебу с крупным рогатым скотом по белковомолочному составу имеет высокую пригодность ко всем указанным направлениям.

Рентабельность производства молока в значительной мере обусловлена

двумя взаимосвязанными факторами: абсолютным уровнем продуктивности молочных коров и их соответствием технологическим нормам промышленного производства. Современные научные исследования и прогнозы профильных аналитиков указывают, что одним из приоритетных требований к поголовью в условиях индустриализированной молочной отрасли является не единичная высокая лактационная отдача, а стабильное сохранение повышенной молочной продуктивности в течение ряда последовательных лактаций, что обеспечивает экономическую устойчивость и эффективность технологического процесса.

Влияние гибридизации на адаптивные качества и устойчивость к заболеваниям.

Способность животного приспосабливаться к окружающим условиям выступает ключевым фактором, определяющим объемы и качество сельскохозяйственной продукции. Особенно важно учитывать этот аспект в регионах с суровыми погодными условиями, где животные испытывают стресс от чрезмерного тепла или холода, сталкиваются с ограниченностью кормовой базы и подвергаются атакам кровососущих насекомых.

Адаптивные качества гибридного скота, позволяют в таких условиях не только сохранять, но и повышать уровень молочной продуктивности за счет такой адаптации.

Одним из проявления отрицательного влияния теплового стресса на кишечник является появление слизи в фекалиях из-за его гипоксии: происходят изменения в эпителиальном слое кишечника, местами он истончается. Глюкоза, полученная из кормов усваивается в гораздо меньшем количестве, оставаясь в крови и имитируя состояние сытости у коровы – животное меньше подходит к кормовому столу, потребляет меньше кормов, снижается количество потребляемой энергии. Для компенсации данного недостатка в организме происходит расщепление белков и преобразование их в свободные аминокислоты, однако данная энергия направлена в первую очередь на поддержание жизнедеятельности, а не на молокообразование.

Таким образом, мы рассмотрели отрицательные последствия воздействия теплового стресса на величину удоев крупного рогатого скота посредством влияния на пищеварительный тракт, в частности, кишечник. Вторым органом, оказывающим непосредственное влияние на величину показателей молочной продуктивности, является вымя.

Тепловой стресс пагубно влияет на молочную железу. Недостаток притока крови, обоснованный описанным ранее процессом испарения, обуславливает недостаточное обеспечение клеток вымени кислородом, что вызывает отмирание его клеток. Соответственно, повышается количество соматических клеток в молоке. Однако более важным является факт ослабления иммунитета, вызванный перераспределением иммунных тел в зону эпителия кишечника, где наблюдается повреждение целостности ворсинок. При наличии возбудителя в совокупности с ослабленной иммунной защитой резко возрастает риск развития маститов – а это прямой фактор, снижающий молочную продуктивность.

Таким образом, тепловой стресс – это важный фактор, оказывающий влияние на молочную продуктивность крупного рогатого скота. Следовательно, скот, не подверженный влиянию данного фактора, имеет большой потенциал и востребованность. Как известно, крупный рогатый скот породы зебу лучше способен регулировать температуру тела в ответ на тепловой стресс, чем крупный рогатый скот различных пород *B. taurus* европейского происхождения [Hansen P.J., 2004; Turner JR, 2009; Yang P.C., 2017]. Гибриды крупного рогатого скота с зебу также имеют высокие адаптивные качества и легче, чем прочие породы скота, переносят жаркий засушливый климат, следовательно, менее подвержены тепловому стрессу. Эти адаптивные особенности обусловлены свойствами кожного покрова данных животных.

Кожа – это орган, играющий защитную роль в функциональной деятельности организма. Она предохраняет его от опасных внешних воздействий посредством множества нервных окончаний. Кожа является

рецепторным звеном кожного анализатора внешней среды и его составным элементом, обуславливая тактильную, болевую, температурную чувствительность тела животного. Поэтому приспособительные возможности живого организма к условиям окружающей среды особенностей строения кожного покрова.

В своем исследовании особенностей строения кожного покрова симментал-зебувидного скота Т.Н. Хамируев [2013] сравнивает качество кожевенного сырья, полученного от бычков симментальской породы и симментал-зебувидного скота. При этом бычки симментальской породы уступали гибридным особям на 1,6 кг и 0,6 м² по массе парной шкуры и ее площади соответственно. Однако, по толщине кожи на последнем ребре симментал-зебувидные гибридные бычки уступали симментальским сверстникам на 0,1 мм.

О способности организмов животных адаптироваться к внешним условиям среды обитания, противостоять нападениям насекомых и клещей, поддерживать оптимальный теплообмен при воздействии экстремальных температур отмечается в работах ученых- всё это ключевые факторы, формирующиеся эволюционно посредством значительной гибкости кожных покровов [Худойбердиев, 2023]. Их специфическое строение играет важную роль в сохранении внутреннего равновесия организма животных как в жаркий летний сезон, так и в холодные зимние месяцы.

Так, большая толщина эпидермиса позволяет предохранять организм животных от перегревания при интенсивной инсоляции в летний период. Данный показатель делает животных малочувствительными к укусам кровососущих насекомых.

В работах А.А. Рубенкова [1991], отмечается, что относительная толщина эпидермиса по отношению к общей толщине кожи у гибридного скота составила 1,72 %, тогда как у симментальских животных — 1,61 %. В зимний период эти показатели снижались в обеих группах и составляли соответственно 1,38 % и 1,32 %. Автор интерпретировал полученные данные

как свидетельство того, что более выраженный эпидермальный слой у гибридов обеспечивает лучшую защиту от перегрева и от воздействия гнуса в летний период.

С. Монге [Monge C., 1968] указывал, что у животных, эксплуатируемых в тёплом климате, эпителий кожи утолщается при сохранении тонкой подкожной жировой клетчатки, тогда как в холодных условиях наблюдается обратная динамика изменения толщин кожных слоёв.

На механические свойства кожного покрова — его прочность и плотность — существенное влияние оказывает организация коллагеновых волокон. Исследования ретикулярного слоя кожи зебувидных гибридов, выполненные Х.Т. Хасболатовой [2016, 2021, 2022], показали, что диаметр коллагеновых волокон у гибридных особей превышал соответствующий показатель у симментальских коров на 21,67 мкм (примерно на 25 %), что указывает на более плотную коллагеновую матрицу. Структурно кожа гибридов представлена более сложной системой пучков коллагена: многочисленные вертикальные пучки, пересекающиеся под разными углами и обладающие плотной вязью, в отличие от преимущественно горизонтальной ориентации пучков у симменталов; это обуславливает повышенную механическую прочность и плотность кожного покрова у гибридов.

Кожа зебу и их гибридов отличается относительно большей площадью поверхности по отношению к массе тела и высокой функциональной активностью. У этих животных выявлено большее количество потовых и сальных желёз на единицу площади, их размеры (ширина и длина) больше, а глубина залегания — меньше, чем у заводских пород; такая морфофункциональная организация способствует повышенному потоотделению и более эффективной теплоотдаче, что повышает устойчивость к высоким температурам. Г.И. Гоголи [1990] сопоставлял термоустойчивость и функциональную активность кожи зебувидных гибридов и подтвердил связь между высокой функциональностью кожного покрова и устойчивостью к жаре.

Динамика сезонных изменений температуры кожи также различается у пород: у молодняка симментальской породы температура кожи варьировала сравнительно мало (32,1–35,6 °С), тогда как у гибридов колебания были более выраженными (32,3–36,3 °С), что интерпретируется как признак эффективной терморегуляции и адаптивной реакции на внешние тепловые нагрузки.

Дополнительно отмечается, что химический профиль выделений потовых желез зебу и их гибридов в сочетании с морфологическими признаками (толстый эпидермис, интенсивное потоотделение, обильная кожная сальность и короткий, редкий волосяной покров) обеспечивает отпугивающий эффект в отношении кровососущих насекомых и клещей. В совокупности эти факторы снижают восприимчивость гибридного скота к укусам и паразитарным воздействиям [Караев, 2009; Лумбунов, 2018; Степанов, 2002, 2015; Шахтамиров, 2021].

На клеточном уровне генетическая адаптация к вредному воздействию высоких температур приводит к тому, что уже у эмбрионов зебу повышение температуры внешней среды с меньшей вероятностью замедляет развитие, чем у эмбрионов европейских пород. Очень большое значение имеет пигментация кожи. По данным С.С. Чижовой, лучше переносят высокую температуру и воздействие прямой солнечной радиации животные с коричневой (бурой) окраской кожи, так как она обладает свойством в большей степени отражать световые лучи, чем черная. Установлено, что в кожном покрове животных, обитающих в засушливых областях тропиков, под действием высоких температур интенсивно накапливается желтый и красновато-коричневый феомеланин, а образование черного пигмента связано с одновременным действием высокой температуры и влажности. Цвет пигмента кожи зебу – красный, коричневый, коричнево-янтарный и черный. Количество меланина в волосе зебу и его гибридов сходно, различие наблюдается по качеству пигмента. В волосе зебу и его гибридов содержится меланин особого типа, который успешно отражает невидимые лучи солнца, чем и обеспечивается более высокая устойчивость этих животных к жаркому климату [Вердиев,

1982; Степанов, 1987].

У зебу наиболее интенсивно пигментированы лоб, шея, спина, поясница и крестец, то есть те стати, которые подвергаются более сильному воздействию солнечных лучей, что является также одним из приспособительных свойств животных этого вида. Нижние части конечностей зебу пигментированы намного слабее.

В работе Клименко А.И и др., [2009] отмечается, что хорошая адаптация зебу и зебувидного скота к условиям жаркого климата, обширных пустынных и полупустынных районов обеспечивается также особым строением волоса и структурой волосяного покрова. У зебу волос редкий, короткий, сравнительно толстый, гладкий и блестящий, плотно прилегает к коже. Средняя толщина волоса у зебу породы африкандер, колеблется от 50 до 53 микрон. Зимой волосяной покров взрослых животных весит 129 г, а летом - 29 г, что составляет всего лишь 22% массы зимнего волосяного покрова [Караев, 2009; Степанов, 2008].

На 1 см² площади тела насчитывается примерно 650-780 волос. При таком строении волосяного покрова организмом выделяется большее количество тепла, а солнечные лучи лучше отражаются. Редкий и короткий волос обеспечивает хорошую циркуляцию воздуха у самой поверхности кожи. Волосяной покров узбекского зебувидного скота имеет следующие показатели: масса образца в 1-0,196 г, длина волоса - 14,9 мм, толщина волоса - 47,8 микрона, количество волос с сердцевинным слоем - 86%. У азербайджанского зебу эти показатели соответственно равны: летом 0,129; 9,5; 50,4, зимой 0,606; 14,9; 44,6 [Вердиев, 1982].

В зарубежной практике при скрещивании зебу с крупным рогатым скотом на длину и толщину волоса обращают очень большое внимание. Так, при выведении породы бонсмара отбор гибридов для разведения «в себе» проводили по длине волосяного покрова и равномерности покрытия волосом всего тела. При этом предпочтение отдавали животным с коротким волосом.

В волосяном покрове азербайджанского зебу наряду с остью,

переходным и мертвым волосом в осенне-зимний период появляются пуховые шерстинки толщиной 10-60 микрон, лишенные сердцевинного слоя. Они составляют до 25% общего количества волос. По-видимому, эта особенность появилась у азербайджанского зебу в связи с распространением его в горно-лесных районах с более холодным климатом [Вердиев, 1975, 1982, 1986].

Таким образом, особенности строения кожи, потовых желез и волосяного покрова гибридов зебу наделяют их достаточно высокими свойствами адаптации.

Оценить степень адаптивности скота возможно также при помощи этологических исследований посредством изучения основных форм поведения животных в связи с условиями содержания. Поведение можно назвать одним из наиболее эффективных механизмов приспособления организма к условиям окружающей среды.

Согласно концепции И.П. Павлова, поведенческие реакции домашних животных подразделяются на семь категорий: поддержание постоянства внутренней среды, воспроизводство, социальное взаимодействие, защита, осмысленное реагирование и познавательная активность. При этом наибольшее прикладное значение для животноводческой отрасли представляют социальные, пищевые и репродуктивные типы поведения.

Исследование, выполненное в Республике Бурятия на чистопородных представителях симментальской породы и гибридных особях (полукровка между зебу и симментальским скотом), было направлено на изучение поведения животных в период пребывания на пастбищах (середина июля, температура окружающей среды составляла 26,5°C). Анализировались временные затраты на потребление пищи, перемещение и отдых (вертикально и горизонтально), а также водопотребление.

Итоги эксперимента показали, что гибридные животные проявляли большую активность, затрачивая статистически подтвержденное большее количество времени на питание, что позволяло им достичь среднесуточного прироста в размере 743 грамма, в то время как у чистопородных животных

этот показатель равнялся 646 граммам [Рубенков, 1991].

При повышении температуры воздуха выше 27°C чистопородные симментальские коровы поедали травостой более неохотно, в большей степени занимаясь поиском тени; в целом состояние их можно назвать угнетенным.

Сверстницы-гибриды показали более высокий уровень устойчивости в условиях повышения температуры окружающей среды; данные особи были в меньшей степени требовательны к составу травостоя (морфологическому и ботаническому), более эффективно использовали естественные ресурсы пастбища [Рубенков, 1991; Polsky L., 2017; Bahbahani H., 2018].

Комфортное пребывание животных на пастбище также определяется их чувствительностью либо нечувствительностью к укусам паразитов, таких как насекомые и клещи. Согласно опубликованным источникам и многочисленным исследованиям, посвящённым поведению животных на выгуле, зебувидные виды скота, равно как и настоящие зебу, практически не реагируют на укусы кровососущих насекомых. Наблюдения за поведением животных в период активного вылета гнуса свидетельствуют, что особи, не имеющие примесей крови зебу, испытывали постоянное беспокойство: постоянно размахивали хвостом и головой, пытались чесать пораженные участки кожи, ощущая дискомфорт и болевые ощущения, стремясь любым способом уйти с пастбища. Гибридные животные, в свою очередь, мало реагировали на укусы насекомых благодаря особенностям строения кожи и сильно развитой подкожной мускулатуре [Вердиев, 1982].

Таким образом, гибридизация крупного рогатого скота с зебу в условиях неблагоприятного климата и скудного пастбищного кормления позволяет в значительной степени предотвратить тепловой стресс, что благотворно сказывается не только на показателях здоровья, но и, как следствие, на показателях их продуктивности.

Длительный процесс селекции современного молочного скота долгие годы был направлен на создание высокопродуктивных животных,

выращиваемых в комфортных условиях содержания и при сбалансированном кормлении. Данные условия привели к излишней зависимости животных от комфортной среды, скот утратил высокую жизнеспособность, естественную резистентность к заболеваниям, стал изнеженным. Высокий генетический потенциал продуктивности сегодня должен проявляться и при неблагоприятных воздействиях средовых факторов, быть устойчивым к различным заболеваниям, а сами животные должны иметь высокую степень развития адаптационных способностей [Всяких, 1965; Гузеев, 2012; Русова, 2022]. Именно поэтому изучение адаптационных качеств зебу и зебувидного гибридного скота представляет широкий научный и практический интерес.

Способность организма животного быть устойчивым к неблагоприятному воздействию факторов внешней среды имеет многолетнюю тенденцию к снижению в промышленном скотоводстве и при одностороннем отборе лишь по продуктивности. Такая селекция привела ко вспышкам болезней, повсеместно присутствующих в поголовье промышленных стад.

Следовательно, повышение генетической устойчивости современных пород скота к заболеваниям и неблагоприятным факторам внешней среды, за счет снижения экономических потерь, вызванных этими факторами, приводит к повышению количества и качества продукции. Зебу, имеющие высокие приспособительные качества, устойчивость к кровопаразитарным заболеваниям, закрепленную на генетическом уровне, являются идеальными кандидатами для отдаленной гибридизации с заводскими породами крупного рогатого скота. Такая гибридизация позволит значительно повысить эффективность отрасли скотоводства, особенно в регионах с малоприводным климатом [Караев Г.Г., 2023; Verdiev Z. K, 1991].

Заболевания крупного рогатого скота, особенно высококонтагиозные, по объемам экономического урона могут в десятки раз превысить ущерб от стихийных бедствий и катастроф техногенного характера. Лейкоз крупного рогатого скота – вирусное заболевание сельскохозяйственных животных, ежегодно наносящий колоссальный экономический ущерб сектору АПК.

Главный ущерб, связанный проблемой лейкоза КРС с точки зрения селекции выращивания ценных чистопородных высокопродуктивных животных, проявляется в ограничении реализации ценных в генетическом отношении бычков и телочек. Именно поэтому важно начинать борьбу с данным заболеванием на генетическом уровне. На сегодняшний день идентифицированы аллели, обуславливающие чувствительность и устойчивость скота к ВЛКРС, они расположены на участках локуса BoLA-DRB3 – одного из основных локусов ГКГ. Признак устойчивости к данному вирусу, как было выявлено в исследования по изучению генетики вируса, является доминантным, соответственно, чувствительность к данному вирусу – признак рецессивный [Morales J., 2020].

В период с 2006 по 2015 гг. в передовом российском хозяйстве, занимающемся гибридизацией крупного рогатого скота с зебу экспериментальном стаде НЭХ «Снегири» (ныне принадлежит ГБС РАН) производилась работа по генетической идентификации локуса BoLA-DRB3 по аллельному разнообразию. Данная работа производилась в целях выделения и обособления признака устойчивости поголовья к ВЛКРС. Частота встречаемости генотипов в данном локусе в исследуемой популяции составляет 42 %, а в стаде крупного рогатого скота НЭХ «Снегири» в течение последних 50 лет не зафиксировано ни одного случая заболевания данной болезнью; устойчивость зебувидного скота к ВЛКРС подтверждена и другими исследованиями [Бекетов, 2025; Скок, 2008; Упелниек, 2020; Шуварики, 1996, 2004].

Адаптация к условиям содержания определяется показателями крови, характеризующими интенсивность протекания окислительно-восстановительных реакций в организме. Данные показатели, особенно содержание гемоглобина в эритроцитах характеризуют интенсивность химико-физиологических процессов и адаптационную способность [Богачев, 2015; Темираев, 2012].

Помимо лизоцима, при оценке естественной резистентности обращают

внимание на бактерицидную активность сыворотки — интегральный показатель, отражающий суммарную противомикробную способность организма к конкретному микробному агенту [Шахтамиров, 1992; Шуайбов, 2009].

При минимальной степени присутствия крови зебу (1/16 доля) проявляется позитивное воздействие на сопротивляемость болезням: в экспериментальной группе (гибриды зебу и черно-пестрой породы) в возрасте до двадцати дней случаев болезней не отмечалось, тогда как в контрольной группе однородных животных наблюдались случаи бронхопневмонии и расстройства пищеварения. Сохранность молодняка гибридов до полугодовалого возраста достигла 85,7%, что на 7,1% выше аналогичных показателей контрольной группы [Амерханов, 2020].

Таким образом, накопленные экспериментальные данные свидетельствуют о повышении показателей естественной резистентности у зебувидных гибридов, что проявляется на уровне гуморальных маркеров (лизоцим, общий белок, бактерицидная активность сыворотки) и клинических исходов (снижение заболеваемости и повышенная выживаемость).

Влияние гибридизации на показатели воспроизводства в стаде.

Использование животных улучшателей благотворно влияет на продуктивность последующих поколений животных в стаде, что также относится и к гибридным животным.

Так, в исследовании воспроизводительной способности телок черно-пестрой породы при осеменении их спермой быка зебувидного скота Гармаев Д.Ц. [2021] доказывает, что использование гибридного быка зебу позволят повысить продуктивность стада и устойчивость к лейкозу и другим болезням, неблагоприятным факторам внешней среды. В ходе опыта телки, осемененные спермой быка голштинской породы, были сравнены по воспроизводительным качествам с особями, прошедшими процедуру искусственного осеменения спермой гибридного быка (3/4 голштинского скота; 1/16 зебу; 3/16 черно-пестрой породы).

В работе некоторых учёных отмечается зависимость воспроизводительных качеств и молочной продуктивности у коров разных пород, а также отмечается и у зебувидного скота в работе Федотова С. В. и др. [Федотов, 2019].

Возраст животных при оплодотворении семенем голштинского быка в среднем составил 17 мес. 9 дн, что на 2 дня больше, чем у сверстиц. Живая масса телок при оплодотворении – важный показатель в воспроизводстве; в сравниваемых группах она была равна 396 кг и 399 кг соответственно. Эффективность процесса осеменения, как биологическую, так и экономическую, показывает показатель оплодотворяемости по первому осеменению. У особей, оплодотворенных семенем гибридного быка, значение данного показателя достигало 74% [Гармаев, 2022]. Число осеменений, которое было затрачено (фактически) на плодотворное оплодотворение (т.е. индекс осеменения) по обеим исследуемым группам был равен 1,4.

Следовательно, гибридное происхождение семени оказала некоторое положительное влияние на воспроизводительные качества телок исследуемого поголовья [Алигазиева, 2013; Гармаев, 2021].

1.3 Краткая характеристика красной степной и бурой швицкой пород крупного рогатого скота

Зона разведения красных пород скота простирается от Прибалтики до Западной Сибири. Их удельный вес среди всех разводимых пород составлял в 1990 г. 23%, из них долю красной степной породы приходилось 16,9 %.

Местом зарождения красной степной породы являются южноукраинские степи. В 1910-1911 гг. Лискун Е.Ф. впервые обследовал и описал ее как породу.

Красный степной скот образовался в результате скрещивания местного скота с красным острфризским, завезенным сюда переселенцами.

В 1923 г. красный степной скот был обследован экспедицией, организованной Украинской ССР, поголовье скота составляло тогда 20% всего скота Украины. Животные красной масти встречались в количестве

54,8%, темно-красной -18,2%, вишнево-красной -12,7 %, светло-красной – 13,4% и желто-красной – 0,9%. (Лискун, 1951)

По антигенам групп крови между красным степным и серым украинским скотом генетическая дистанция не высока ($d=0,269$), что подтверждает участие в формировании красной степной породы серого украинского скота [Супрович, 2017]. По ЕАВ - системе генетическое сходство групп крови красной степной породы с красной горбатовской составило 0,427, с англерской - 0,632, бурой латвийской - 0,675. Е.Ф. Лискун в своих материалах состояние красной степной породы. По его словам животных этой породы отличались небольшими размерами, компактным строением тела, слаборазвитой мышечной системой и низкой живой массой, но при этом отличная устойчивость к воздействию высоких температур и непритязательность к кормам низкого качества.

Направление продуктивности коров преимущественно молочное. Для них характерны слаборазвитые мышцы и невысокая живая масса. Живая масса взрослых животных в племенных стадах варьируется от 450 до 500 кг для коров, а для быков от 800 до 900 кг. Вес новорожденных телят 28-30 кг. Высота в области холки взрослых коров составляют, 128...132 см, глубина грудной клетки — 68...71, объем груди за лопатками — 184...190, косая длина туловища — 155...160, обхват пясти — 18...19см.

Окрас животных красный варьирует от светло-красного до тёмно-красного оттенка различной интенсивности. Некоторые особи имеют светлые пятна на конечностях, нижних частях тела, брюшной полости, вымени. Масть быков более темная, чем у коров. На рисунке 5 представлен экстерьер животных красной степной породы.

В последние годы в России наблюдается значительное сокращение поголовья и породного разнообразия скота отечественной селекции, и эта тенденция продолжается. Так, с 2010 года уменьшилась численность животных отечественных пород: черно-пестрой с 57,92 % до 14,26 %, холмогорской с 8,76% до 1,65 %, красно-пестрой с 5,51 % до 1,65 %, красной

степной с 4,54 % до 2,14 %. В Южном регионе страны она разводится более 100 лет и эволюционно наиболее приспособлена к местным условиям, поэтому является наиболее многочисленной.



Рис. 5. Корова и бык красной степной породы

Оценивая современное состояние породы и перспективы её совершенствования, нужно отметить, что ее племенная база уже с 1990-х годов была крайне слабо развита. Продуктивность коров в племенных заводах в 1990 г. составляла, в среднем, только 3895 кг молока жирностью 3,82%. Генетический потенциал породы ограничен. По данным бонитировки 1989 г., выявлена лишь одна рекордистка – корова Стрелка 5995 из племенного завода «Пролетарская Воля» Ставропольского края с удоем за 305 дней 4-й лактации свыше 10 тыс. кг. молока жирностью 4,17%). В 1990 г. в стадах красного степного скота было 55 тыс. коров с удоем, превышающим 5 тыс. кг, что в 9,4 раза меньше, чем в стадах черно-пестрого скота. Тем не менее, в породе встречаются отдельные животные с исключительно высоким генетическим потенциалом.

Обращает на себя внимание и низкая живая масса коров в племзаводах. Так, первотелки весят здесь 433 кг, полновозрастные коровы - 503 кг. Это свидетельствует о неудовлетворительном выращивании молодняка и кормлении животных. Телки, выращиваемые в племзаводах, в 12-месячном возрасте имеют живую массу 232 кг, а в 18 месяцев - только 314 кг. Нет сомнений в том, что продуктивность коров красной степной породы, как и любой другой, зависит от кормления, однако, и при хорошем кормлении повысить удои без интенсификации селекции не представляется возможным.

Если низкий удой коров можно объяснить условиями кормления, то низкий процент жира в стадах, кроме того, объясняется и уровнем селекции.

Работами многих ученых показано, что коровы красной степной породы, разводимые на юге Украины, в Молдове, в Ростовской области и Краснодарском крае, имеют относительно низкую белковомолочность [Алигазиева, 2019; Долгиев, 2016].

Сегодня племенная работа с красной степной породой направлена на повышение хозяйственно-полезных признаков, улучшению крепости конституции, укрупнение животных, улучшение молочной продуктивности, качественных и технологических показателей молока.

Для улучшения молочной продуктивности, технологичности и скороспелости красную степную породу в субъектах Южного федерального округа скрещивают с зарубежными породами и, в первую очередь родственными породами - англеской и красной датской [Аветисов, 1993].

Для улучшения типа красного степного скота некоторые исследователи рекомендуют при селекции отдавать предпочтение животным широкотелого молочного типа [Гармаев, 2021; Гетоков, 2009; Гужежев, 2020].

Анализируя данные исследований по скрещиванию красных степных коров с англескими быками [Аветисов, 1993; Караев, 2009], можно отметить, что полукровные потомки англеских быков превосходят сверстниц красной степной породы по удою на 400-439 кг молока при среднем удое сверстниц 3020-4195 кг, по содержанию жира - на 0,01-0,24 при средней жирномолочности 3,6-4,0%.

Исследования по скрещиванию красной степной породы с англеской и голштинской породами дают неоднозначные, но в целом положительные результаты для молочной и мясной продуктивности при условии правильной схемы скрещивания и дальнейшего племенного ведения.

Так, Ю.Н. Войнюк [2016] и З.А. Галиева при сравнении англеских помесей с чистыми красными степными коровами зафиксировали снижение удоя у помесей первого поколения на 158 кг при одновременном увеличении

массовой доли жира в молоке на 0,11 %. В связи с этим ряд авторов считает оптимальной схемой разведения получение животных с кровностью по улучшающей породе $3/4$ и $5/8$ и дальнейшее разведение «в себе» [Горлов, 2018].

При скрещивании красных степных коров с быками бурой латвийской породы наблюдалось повышние удоев на 11–12 % и содержания жира на 0,05–0,15 %. Нужно отметить, что наибольший эффект наблюдался у помесей первого поколения; одновременно у потомков бурых латвийских быков в отдельных случаях отмечалось снижение живой массы [Скибин, 1963].

В ряде хозяйств Кубани широкое применение получила голштинская красно-пестрая порода в качестве улучшателя: использование голштинских быков-производителей в стадах красной степной породы обеспечивает повышение надоя помесных животных на 20–25 %, при этом наблюдается снижение жирномолочности на 0,13–0,17 % и некоторое ухудшение воспроизводительных показателей [Чамурлиев, 2008].

По данным Г.И. Панфиловой такие помеси демонстрируют лучшие приростные показатели, но имели при повышении удоя до 500 кг, снижение содержания жира, помеси также обладали лучшими технологическими качествами вымени [Панфилова, 2019].

Все представленные исследования говорят об одном: сочетание наследуемых признаков красной степной породы с характеристиками англеской и красной датской пород способствует увеличению объёмов удоев, повышению жирности молока, росту массы тела, улучшению экстерьера, морфофункциональным свойствам вымени, пригодности к машинному доению.

По данным С.Г. Караева и Р.И. Горбуновой при сравнении помесных англеских коров со сверстницами красной степной породы в ОПХ им. Кирова Дагестанского НИИСХ и в совхозе «Султанянгиуртовский» в Республике Дагестан было отмечено удоев помесных животных на 150 - 170 кг молока, а массовой доли жира на 0,08 - 1,60 % [Караев, 2009].

Надой от коров зонального типа высокопродуктивных животных, созданного в результате длительной селекционной работы, за 1-ю лактацию составил 4308 кг молока с массовой долей жира 3,82%, массовой долей белка - 3,38%, а по третьей и старше лактации, соответственно - 5562 кг, 3,80%, 3,41%. По молочной продуктивности коровы этого типа в 1,5-2 раза превосходят стандарт породы и сверстниц, а по живой массе - на 8-10%

Мясные качества животных красной степной породы развиты слабо. У хорошо упитанных животных убойный выход составляет 53 - 54% у откормленных коров и бычков кастратов составляет, 51 - 54% у молодых животных [Кебедова, 2003]. В целом красный степной скот хорошо приспособлен к жаркому климату юга России и к засушливым условиям.

Стоит отметить, что во многих хозяйствах коровы красной степной породы не отвечают требованиям машинного доения. Так, в Республике Дагестан только около 30%, а в целом по стране 43,0 - 59% коров этой породы пригодно к машинному доению [Алгазиева, 2021].

Бурая швицкая порода крупного рогатого скота

Бурая швицкая порода скота была выведена в середине XVIII столетия методом чистопородного разведения в кантоне Швиц Швейцарии. Благоприятные климатические условия, альпийские пастбища с богатой растительностью способствовали выведению и совершенствованию швицкой породы. Раньше в породе выделяли три отродия: швицкое, альгаузское и монтафонское. В последствии альгаузское и монтафонское отродья были поглощены швицами [Мельникова, 2005].

Швицкая порода характеризуется широким ареалом; мировое поголовье на данный момент превышает 10 млн особей. Современные векторы племенной работы направлены на совершенствование экстерьерно-конституционального типа и интенсификацию молочной продуктивности. По плану селекции предполагается достичь средних показателей удоя у первотелок на уровне 5–6 тыс. кг молока и у полновозрастных коров 6–7 тыс. кг. Особое внимание уделяется сохранению высокого качества молока и в

первую очередь генетически детерминированного уровня содержания жира и белка.

Животные швицкой породы относятся к молочно-мясному (комбинированному) направлению продуктивности и обладают высокой адаптивной способностью к использованию горных пастбищ.

К ним относятся: костромская (1944 г.); алатуская (1950 г.); лебединская (1950 г.); кавказская бурая (1960 г.); карпатская бурая (1973 г.).

Селекционно-племенная работа с указанными породами координируется в рамках единой стратегии, учитывающей специфику экологических и экономических условий регионов их разведения.

Животные швицкой породы характеризуются крепкой конституцией и выраженным комбинированным типом продуктивности. Масть варьирует от светло-бурой до темно-коричневой. К специфическим экстерьерным признакам относится наличие светлого волосяного кольца вокруг носового зеркала телесно-свинцового оттенка, а также более светлая пигментация вдоль линии верха (экстерьер представлены на рисунке 6).



Рис. 6. Бык и корова швицкой породы

Коровы швицкой породы характеризуются глубокой грудью, острой холки, удлиненным реберным отделом и приподнятым крестцом, и в целом гармоничным телосложением. Согласно данным некоторых авторов, вымя коров швицкой породы отличается выраженной железистостью, хорошей формой и оптимальным расположением сосков средней длины. Особи с наличием пятнистости при оценке масти классифицируются как

нестандартные [Салахов, 2017].

Наиболее ценным генетическим ресурсом на современном этапе признан швицкий скот американской селекции, сформированный в результате целенаправленного использования быков-производителей, оцененных по молочной продуктивности дочерей, а также строгой классификации по экстерьеру маточного поголовья. Многолетняя селекция, ориентированная преимущественно на увеличение молочной продуктивности и обеспечила такой высокий генетический потенциал. Швицкая порода прочно удерживает лидирующие позиции в мировом молочном скотоводстве и по общей численности занимает четвертое место после голштинской и джерсейской пород.

По сравнению с голштинской важным преимуществом коров швицкой породы является высокое содержание молочного жира. Рекордистка породы - корова Грин Пастурс Райтель 529870, которая дала 16430 кг молока за третью лактацию, с содержанием в нем жира 4,50 %. [Карданова, 2008].

В России в 2024 г. от коров бурой швицкой породы было получено в среднем 5620 кг молока с массовой долей жира 4,10%, в племязаводах — 8480 кг и 4,2%. Средняя живая масса лучших коров составляет 700–800 кг, быков — 950–1100 кг.

Помимо высокого молочного потенциала, животные швицкой породы характеризуются выраженными мясными качествами. Молодняк обладает значительной энергией роста: среднесуточные приросты живой массы у бычков в период интенсивного выращивания и откорма варьируют в пределах 1000–1200 г. Ремонтные телки достигают нормативной живой массы для первого осеменения (380–450 кг) в оптимальные технологические сроки. Убойный выход составляет 55–60%, при этом морфологический состав туши отличается высоким содержанием мышечной ткани — выход мякоти достигает 80% [Горелик, 2021; Карданова, 2008].

Важной биологической особенностью породы является высокая терморезистентность. При оценке адаптивных способностей в условиях

повышенных температур швицкий скот демонстрирует превосходство над представителями голштинской и джерсейской пород. Кроме того, в сравнении с другими специализированными молочными породами, у коров швицкой популяции отмечается более высокая резистентность к метаболическим нарушениям в транзитный период, в частности — статистически меньшая частота случаев возникновения родильного пареза (гипокальциемии).

Мировой и отечественный опыт селекции свидетельствует о высокой эффективности использования генетических ресурсов швицкого скота американской селекции для качественного улучшения локальных популяций бурых пород. Апробация американского генофонда швицкой породы в СССР (1971–1977 гг.) подтвердила его высокую селекционную ценность. Генетическое влияние импортированных производителей (продуктивность матерей — 7637 кг, жирность — 4,39%) позволило значительно повысить молочную продуктивность дочернего поголовья. Так, в условиях Смоленской области (племзавод им. Радищева) удой за полновозрастную лактацию был доведен до 5124 кг, что на 844 кг превысило средние показатели стада [Карданова, 2008].

В ГПЗ «Каравачево» (Костромская область) посредством скрещивания местного поголовья с производителями американской селекции был депонирован новый внутрипородный тип костромского скота. Исследования А.В. Баранова и Б.В. Шалугина показали, что помесные первотелки (n=25) превосходили чистопородных сверстниц по молочной продуктивности, достигая удоя в 5824 кг молока при содержании жира 4,1% [Баранов, 2011]. Аналогичные положительные результаты были получены при реализации схемы вводного скрещивания на лебединской породе, что позволило консолидировать в популяции желательный технологический тип животных [Карданова, 2008].

Эффективность привлечения американского генофонда для совершенствования региональных популяций швицкого скота была подтверждена в условиях Кавказа и Прикавказья (Кабардино-Балкарская

Республика, Республика Дагестан). Использование в опытах семени американских производителей швицкой породы (начиная с 1972 и 1980 гг. соответственно) способствовало росту продуктивного потенциала кавказской бурой породы. Согласно данным Г.С. Караева, преимущество помесных коров над сверстницами по уровню удоя в различных категориях хозяйств составило не менее 200 кг молока [Иванова, 2019; Караев, 2009].

Несмотря на общую положительную динамику молочной продуктивности, влияние американской селекции на мясные качества и энергию роста неоднозначно. Так, в исследованиях Загороднева Ю.П., проведенных в условиях Республики Дагестан, не было отмечено достоверного положительного влияния быков американского происхождения на показатели живой массы потомства [Загороднев, 2019].

Обобщение результатов масштабных селекционных экспериментов подтверждает целесообразность интеграции швицкого скота американской селекции в племенную работу с отечественными бурыми породами. Данный подход позволяет существенно повысить хозяйственно-полезные признаки животных, адаптируя их к современным требованиям промышленного производства.

1.4 Технологические свойства молока и их влияние на качества молочной продукции

Формирование качественных характеристик молочной продукции обусловлено свойствами молока-сырья, которые, в свою очередь, являются результатом комплексного влияния эндогенных и экзогенных факторов.

Сывороточные белки денатурируют при пастеризации и могут взаимодействовать с казеиновыми мицеллами. При чрезмерно высоком содержании сывороточных белков или неправильном их соотношении эти взаимодействия могут негативно сказаться на способности казеина к последующей ферментативной коагуляции, замедляя или ухудшая процесс сычужного свертывания. Хотя сывороточные белки в основном уходят с сывороткой, некоторые их продукты распада могут влиять на вкус и аромат

сыра в процессе созревания.

При производстве кисломолочных продуктов высокое соотношение казеина способствует более плотной и стабильной консистенции сгустка в ферментированных продуктах, уменьшая синерезис (отделение сыворотки) при хранении. Соотношение казеина и сывороточных белков в питьевом молоке влияет на питательную ценность и, в меньшей степени, на органолептические характеристики. Соотношение белков влияет на растворимость и термическую стабильность сухого молока.

СОМО представляет собой сумму всех сухих веществ молока за вычетом жира. В его состав входят белки, лактоза, минеральные вещества и витамины. Данный показатель косвенно отражает потенциальный выход сыра и других концентрированных молочных продуктов, поскольку включает в себя белок и минералы, активно участвующие в формировании сгустка. СОМО определяет общую пищевую ценность молока и продуктов его переработки, влияет на плотность и вкусовые качества.

Лактоза не участвует напрямую в сычужной коагуляции, но является основным субстратом для молочнокислых бактерий, используемых в сыроделии. Интенсивность ферментации лактозы определяет скорость нарастания кислотности сгустка, что, в свою очередь, влияет на синерезис (отделение сыворотки), структуру сыра, его вкус и созревание. Количественное значение данного показателя в молоке определяет естественную сладость молока, является основой для производства кисломолочных продуктов, где она преобразуется в молочную кислоту.

Минеральные вещества являются неотъемлемой частью молока, определяя его питательную ценность, физико-химические свойства и технологическую пригодность к переработке. Они представлены широким спектром элементов, как макроэлементов, содержащихся в значительных количествах, так и микроэлементов, присутствующих в следовых концентрациях [Ельчанинов, 2008; Черняк, 2001].

Наиболее распространенным минералом в молоке является кальций (до

1,2–1,4 г/л). Около 65–70% кальция находится в коллоидном состоянии, образуя фосфаты кальция, связанные с казеиновыми мицеллами. Остальной кальций — растворимый, присутствующий в ионизированной или связанной с цитратами форме. Коллоидный кальций критически важен для образования и стабилизации казеинового сгустка при сычужном свертывании. Ионизированный кальций активирует сычужный фермент. Его недостаток или нарушение баланса Ca/P приводит к замедлению коагуляции и получению рыхлого сгустка, снижая сыропригодность. Кальций также влияет на термоустойчивость молока.

Фосфор - второй по значимости макроэлемент (около 0,9–1,1 г/л). Большая часть фосфора связана с казеином (в виде фосфопротеидов) или взаимодействует с кальцием, формируя фосфатно-кальциевый комплекс казеиновых мицелл, что критично для стабильности и коагуляционных свойств молока.

Кальций является ключевым элементом, необходимым для образования и стабилизации казеинового сгустка. Ионы кальция связывают казеиновые мицеллы, обеспечивая прочность геля. Недостаток кальция или его низкая ионизированная форма ухудшает сычужное свертывание, замедляет его и приводит к получению рыхлого, непрочного сгустка. Таким образом, минеральные вещества формируют питательную ценность молока, влияют на его буферные свойства и термоустойчивость.

Кислотность является критическим показателем для оценки свежести молока и его технологической пригодности. Оптимальный диапазон pH (6,6–6,7) необходим для эффективного действия сычужного фермента. Повышенная кислотность может привести к преждевременной коагуляции при нагреве (тепловая денатурация белков), а пониженная — замедляет свертывание. Развитие кислотности после внесения закваски контролирует синерезис, текстуру и формирование вкусового профиля сыра. Показатель pH определяет стабильность молока при хранении, влияет на структуру и вкусовые качества кисломолочных продуктов.

Соматические клетки являются индикатором состояния здоровья вымени коровы на наличие мастита. Повышенное их содержание (более 200–300 тыс./мл) значительно снижает сыропригодность молока. Это обусловлено активацией протеолитических ферментов, вырабатываемых лейкоцитами, которые разрушают казеин, ухудшают коагуляцию (замедляют свертывание, делают сгусток рыхлым), снижают выход сыра и негативно влияют на его текстуру, вкус и срок хранения. Высокая концентрация соматических клеток снижает срок годности молока, вызывает появление посторонних привкусов, ухудшает термоустойчивость [Mohan M., 2020].

В дополнение к ранее рассмотренным макрокомпонентам, существенное влияние на технологические свойства молока, его сыропригодность и качество готовой продукции оказывают содержание аминокислот (как составных частей белков) и витаминов. Их роль, однако, часто проявляется опосредованно или на определенных этапах переработки.

Аминокислоты являются структурными единицами молочных белков (казеинов и сывороточных белков). Само по себе содержание свободных аминокислот в свежем молоке невелико (около 0,01–0,02% от общего белка), поэтому их влияние на первичные технологические свойства молока (например, скорость свертывания) является, скорее, косвенным, через качество и структуру белков.

Молоко является ценным источником водорастворимых (витамины группы В, С) и жирорастворимых (А, D, Е, К) витаминов. Их влияние на технологические свойства молока и сыропригодность минимально, но они играют ключевую роль в питательной ценности и сохранности качества готовой продукции.

Витамины — жизненно важные микронутриенты. Их сохранение в готовой продукции определяет её пищевую ценность для потребителя. Витамины не участвуют напрямую в процессах коагуляции, синерезиса или ферментации, характерных для сыроделия. Однако наличие полноценного витаминного комплекса в молоке является индикатором здоровья животного

и сбалансированного кормления, что косвенно коррелирует с более высокими технологическими свойствами молока в целом.

Молоко является особенно важным источником витаминов В2 (рибофлавин), В12, а также витаминов А и D. Различные витамины обладают разной термочувствительностью. Например, витамин С и некоторые витамины группы В (В1, фолиевая кислота) легко разрушаются при нагревании (пастеризация, стерилизация), что приводит к снижению их содержания в обработанном молоке. Жирорастворимые витамины (А, D, Е) более устойчивы к тепловой обработке.

Витамин В2 (рибофлавин) крайне чувствителен к свету. Экспозиция молока на свету приводит не только к разрушению рибофлавина, но и к образованию свободных радикалов, которые вызывают окисление жира и белков, приводя к появлению посторонних привкусов и снижению качества.

Витамин Е является природным антиоксидантом и может способствовать стабилизации жировой фракции молока, замедляя процессы окисления.

Таким образом, хотя аминокислотный и витаминный состав молока не оказывают прямого воздействия на начальные этапы сычужной коагуляции, их роль в формировании технологического потенциала и конечного качества молочной продукции является значительной. Аминокислотный профиль белков определяет потенциал для вкусоароматических преобразований при созревании сыров и общую пищевую ценность. Сохранение витаминов в процессе переработки критически важно для пищевой ценности и безопасности молочной продукции, а их чувствительность к внешним факторам (свет, температура) требует применения соответствующих технологических решений (например, светонепроницаемая упаковка) для минимизации потерь и поддержания высокого качества.

Таким образом, технологические свойства молока представляют собой комплекс взаимосвязанных показателей, оказывающих прямое и косвенное влияние на весь цикл молочного производства. Оптимальное сочетание МДЖ,

МДБ (особенно казеина), СОМО, сбалансированного минерального состава, нормальной кислотности и низкого уровня соматических клеток является залогом не только высокой пищевой ценности, но и экономической эффективности переработки, гарантируя максимальный выход качественной молочной продукции, включая сыры, с заданными органолептическими и физико-химическими характеристиками.

Заключение по обзору литературы

Представленный анализ научной литературы показывает, что вопросы влияния гибридизации заводских пород с зебувидным скотом изучались, начиная с 1960 годов в Московской области при создании НЭХ «Снегири», затем эти исследования были проведены в разных регионах нашей страны, бывшем СССР.

Установлены основные закономерности роста и развития молодняка при разных схемах разведения, молочной и мясной продуктивности, неспецифической резистентности к заболеваниям инфекционных и инвазионных.

Вместе с тем, несмотря на значительный объем накопленных знаний, в современной научной литературе недостаточно освещены вопросы адаптации заводских пород и помесей их с зебу.

Между тем, как показывают исследования многих авторов, в разных климатических условиях остается не решенным вопрос адаптации и приспособленности животных к перепадам температурных режимов, устойчивости к заболеваниям как лейкоз, к кровепаразитарным. Тепловой стресс не способствует увеличению продуктивности и качественному составу молока.

Особую актуальность приобретают вопросы оптимизации технологических решений при технологии производства молока, особенно в летний период года.

В связи с этим в данной работе будут представлены результаты исследований, нацеленных на адаптационные качества животных, увеличению продуктивности и качественного состава молока – сырья для переработки на молочные продукты, выполнить задания Правительства для обеспечения народонаселения качественными продуктами питания.

ГЛАВА II. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1 Условия проведения опыта

Работа выполнена на кафедре частной зоотехнии с 2022–2026 гг. Научные исследования проводили на базе хозяйства ООО НПФ «ПЛЕМСЕРВИС» Кизилюртовского района.

Стадо состоит из гибридного скота, полученного на основе скрещивания животных красной-степной и швицкой пород с зебу. Для проведения научно-производственного опыта было сформировано две группы зебувидных гибридных животных по 10 голов: I группа – $\frac{3}{4}$ швицкая х $\frac{1}{4}$ зебу, II группа – $\frac{3}{4}$ красная степная х $\frac{1}{4}$ зебу. Отбор животных проводили по принципу аналогов, с учетом возраста, времени отела, происхождения. Все опытные животные находились в аналогичных условиях содержания и кормления, способ содержания привязный. Рационы кормления были составлены с учетом детализированных норм кормления для основных возрастных групп животных красной степной и швицкой пород, так как специализированных норм кормления гибридных зебувидных животных нет.

Основной тип кормления в хозяйстве в зимний период составляет: сено люцерновое, сенаж, концентрированный корм (зерносмесь злаковых, жмых), корнеплоды. В летний период основу кормления составляют пастбищная трава, сено разнотравное и зерносмесь. В транзитный период как добавка в рацион кормления вводили гидропонный корм (злаково- бобовый) до 30%. Система содержания коров стойлово – пастбищная. В стойловый период коровы находятся в корпусах на привязи, на деревянных полах; стойла оборудованы кормушками и индивидуальными поилками.

Учет и оценка молочной продуктивности осуществляли на основе данных ежемесячных контрольных доений.

Содержание в молоке жира (ГОСТ 22760-77), белка (ГОСТ 23327-78), СОМО (ГОСТ 3626-73), сухого вещества, плотности (ГОСТ 3625-84) определяли на анализаторе качества молока «Лактан 600А УЛЬТРА» в условиях лаборатории ООО НПФ «ПЛЕМСЕРВИС». Исследования

проводились согласно схемы представленной на рисунке 7.



Рис. 7. Схема исследования

Физико-химические показатели: МДОБ, % ГОСТ 23327-98, в том числе: содержание сывороточных белков, % ГОСТ 34536-2019; содержание казеиновых белков, % ISO/CD 17997-1/IDF 29-1; содержание небелкового азота, % ГОСТ Р 55246-2012; массовая доля мочевины, мг% ГОСТ Р 55282-2012; массовая доля влаги, % ГОСТ Р 54668-2011 п. 7; массовая доля сухих веществ, % ГОСТ Р 54668-2011 п. 7; массовая доля лактозы, % ГОСТ Р 54667-2011.

Экстерьерные особенности гибридных коров изучались методом взятия промеров и вычисления индексов телосложения. Были взяты промеры: высота в холке, пояснице, крестце; глубина груди; ширина груди, в маклоках,

тазобедренном сочленении, седалищных буграх; косая длина туловища палкой, косая длина зада; обхват груди за лопатками, пясти;

Морфологические и функциональные свойства вымени гибридов изучали по общепринятым методикам и "Указаниями по бонитировке зебу и гибридов, полученных от скрещивания зебу с крупным рогатым скотом" [МСХ СССР, 1983].

Для изучения физиологического состояния зебувидных гибридов определяли морфологические, биохимические показатели крови в ООО НПФ «ПЛЕМСЕРВИС» г. Махачкалы. Содержание гемоглобина определяли гемометром Сали, количество эритроцитов и лейкоцитов – подсчетом в камере Горяева. Содержание общего белка в крови определялось рефрактометром, кальция – по Виничеву, Каракашеву, каротина – по Карп-Прайсу в модификации Юдина, фосфора – по Пулсу в модификации В.Ф. Коромылова и Л.А. Кудрявцевой, резервную щелочность – диффузным методом с помощью двоянных колб по И.П. Кондрахину.

Воспроизводительная способность зебувидных гибридных коров оценивалась по возрасту первого осеменения и отела, продолжительности межотельного и сервис-периодов, коэффициенту воспроизводительной способности коров (КВС) и индексу плодовитости.

Этологические наблюдения проводили согласно методики Великжанин В.В (1989.)

Технологические свойства молока определяли по показателям: термоустойчивость (алкогольная проба), сычужная свертываемость, затраты молока на производство 1 кг сыра.

Резистентность, теплоустойчивость и адаптационные свойства животных определяли (ФА – фагоцитарная активность, ФИИ- фагоцитарный индекс - по методике (Определение естественной резистентности с.х животных); гуморальные факторы резистентности –лизоцим, бактерицидная активность- БАС. «Методические указания по тестированию естественной резистентности животных, Е.А.Алексеев, Красноярск,2016.

- индекс теплоустойчивости (ИТУ) изучали по формуле Ю.А. Раушенбаха (1968)

$$\text{ИТУ} = 100 - 20 [(T_1 - T_2) + 0,1 \times (40 - t_2)]$$

T₁ - температура тела в термонейтральной зоне;

T₂ - температура тела при температуре нагрузки;

t₂ - температура средн., при которой определяется температура тела в данные часы (не ниже +27° С).

0,1 – коэффициент регрессии температуры тела на температуру среды.

Для определения экономической эффективности зебувидных гибридов использовали производственные показатели и бухгалтерские документы НПФ «Племсервис», на базе которого проводились исследования.

ГЛАВА III. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Молочная продуктивность помесных гибридных генотипов швицкой и красной степной с зебу в течение трех лактаций

О значении молока о пользе и вреде идут сейчас постоянные споры, хотя человек эволюционировал в тесном контакте с природой, и первой пищей которую люди получали от природы это было молоко.

Хотя молоко представляет собой жидкость и часто рассматривается как напиток, оно в среднем содержит 13% сухого вещества. Примерно такое количество сухого вещества содержат многие другие пищевые продукты, поэтому правильнее рассматривать молоко не как напиток, а как пищевой продукт.

В литературных источниках отмечается, что молочная продуктивность и качество молока зебувидного скота разного происхождения в НЭХ «Снегири» имели различия по качественному составу: содержанию жира, белка, СОМО, термоустойчивости, кислотности, в зависимости от внешних факторов (кормления) и кровности по зебу, установленные исследователем в период научных исследований [Каюкова, 1998].

Для эффективности производства молока необходимо учитывать удой в количественном измерении. Результаты проведенных исследований по надою молока по зебувидным гибридным помесям $\frac{3}{4}$ швицкой \times $\frac{1}{4}$ зебу и $\frac{3}{4}$ красной степной \times $\frac{1}{4}$ зебу представлено в таблице 2.

Таблица 2 - Показатели удоя зебувидных гибридных помесей в течение 3-х лактаций

Показатель	Группа			
	I		II	
	X±Sx	Cv, %	X±Sx	Cv, %
Продолжительность I лактации, дни	318,6±11,1	3,35	314,6±13,2	4,41
Удой за 305 дней I лактации, кг	4032*±89	6,80	3740±92	6,79
Продолжительность II лактации, дни	338,8±12,3	3,65	328,1±12,9	4,21
Удой за 305 дней II лактации, кг	4437*±119,7	7,49	4067±122,9	8,49
Продолжительность III лактации, дни	356,8±13,3	3,67	340,5±13,4	4,31
Удой за 305 дней III лактации, кг	4825*±120,7	12,52	4382±130,0	13,56

Примечание : * -p< 0,05 достоверная разность между I и II группой

Анализ данных таблицы 2 показывает, что на протяжении 3 –х лактаций удой коров I группы (3/4 швицкой х 1/4 зебу) достоверно превосходит удой коров II группы (3/4 красной степной х 1/4 зебу). По первой лактации разность составила 292 кг (7,80%), по II лактации превосходство по удою у коров I группы над удоём коров II группы составляет 370 кг (9,09%), по третьей лактации данный показатель составил 10,10 % или превышение составило 443 кг. Причем надо отметить, что продолжительность лактации с каждой лактации увеличивается по каждой группе. Если берем 1 лактацию, то продолжительность лактации у коров I группы в среднем на 4 дня больше или 1,27 % больше, чем у коров II группы при увеличении удоя за лактацию 305 дней составляет около 8 %. Коэффициент вариации по удою в каждой группе относительно, принятых норм в зоотехнии отмечается меньшим показателем до 7 %, то есть группы коров отличаются консолидированностью по данному признаку [Караев, 2026].

В дальнейшем отмечается увеличение продолжительности лактации практически по обеим группам, по I группе происходит увеличение на 20,2 дня и увеличением продуктивности по сравнению с 1 лактацией на 405 кг или 10,04 %, по II группе увеличение продолжительности лактации составило 14,5 дня и увеличение продуктивности за 305 дней лактации составило 327 кг или 8,74 %.

События по 3 лактации складывается следующим образом, увеличение продолжительности лактации у I группы коров составило по сравнению со 2 лактацией 18 дней или увеличение продуктивности на 388 кг или 8,74%.

У коров II группы данный показатель составил 12,4 дня по продолжительности лактации и увеличение удоя составило 315 кг или 7,74%.

В целом раздой коров от первой к третьей лактации по I группе составил 793 кг (19,67%), что на 151 кг (23,52%) больше, чем у коров II группы. 642 кг.

Более наглядно это представлено на рисунках 8 – 9.

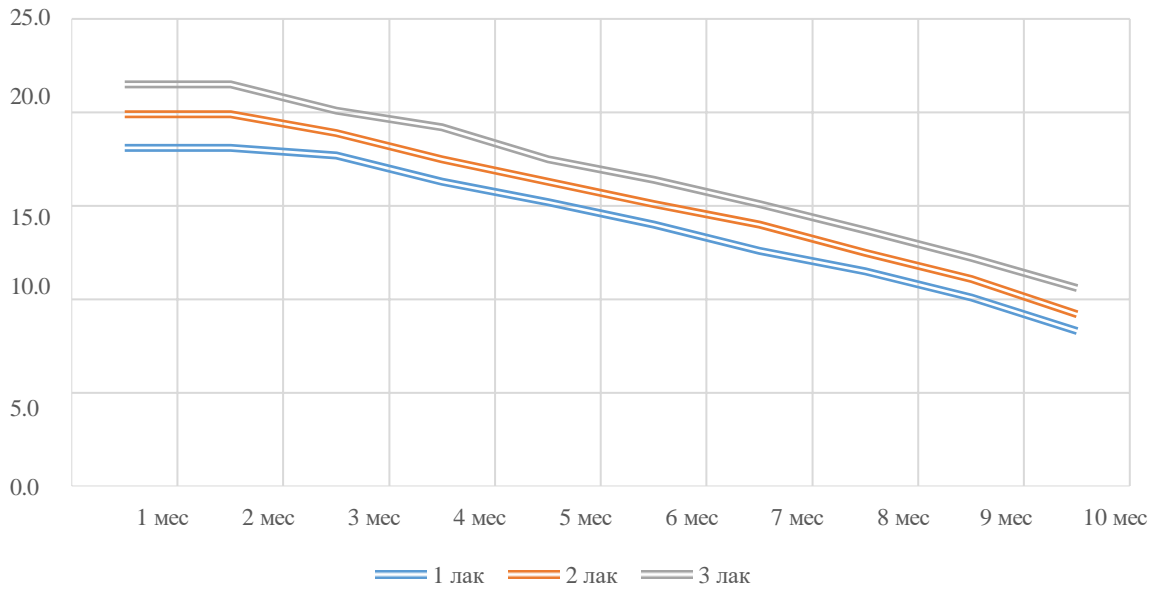


Рис. 8. Динамика лактационных кривых в течение 3-х лактаций помесей швицезебувидных

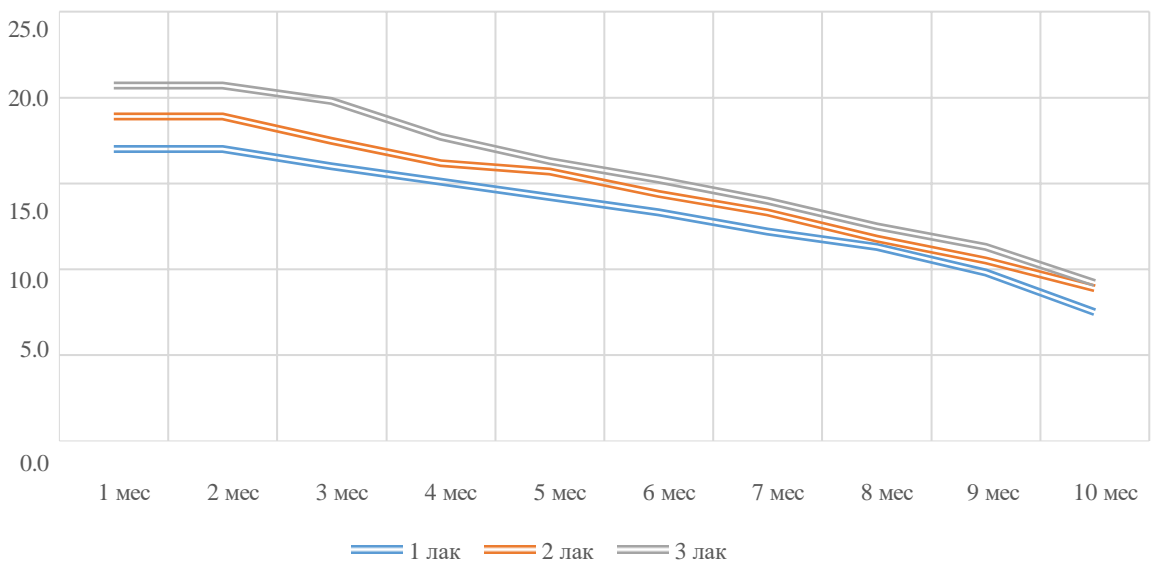


Рис. 9. Динамика лактационных кривых в течение 3-х лактаций помесей гибридных красная степная x зебу

Таким образом, установлено, что превосходство по удою коров I группы ($3/4$ швицкой $\times 1/4$ зебу) со II группой ($3/4$ красной степной $\times 1/4$ зебу) в течении трех лактаций, а именно в I лактацию - 292 кг (7,80%), во II лактацию – 370 кг (9,09 %) и в III лактацию - 443 кг (10,10%).

3.1.1 Качественные показатели молока гибридных помесных коров в течение трех лактаций

Основной качественный состав полученный в результате проведенных исследований по опытным группам представлен в табл. 3, 4, 5 в течение первых трех лактаций.

Таблица 3. Качественный состав молока помесей зебувидных гибридных за I лактацию

Показатель	Группа			
	I		II	
	X±Sx	Cv, %	X±Sx	Cv, %
Удой за 305 дней I лактации, кг	4032*±89	6,80	3740±92	6,79
Содержание в молоке жира, %	4,28±0,18	2,81	4,30±0,20	2,09
Молочный жир, кг	172,6±4,21	5,86	160,8±3,56	4,59
Содержание в молоке белка, %	3,29±0,04	1,53	3,40±0,03*	1,68
Молочный белок, кг	132,6±10,9	6,81	127,2±7,27	4,61
Сумма (молочный жир + молочный белок)	305		288	
Количество белка на 100 г жира	76,8±2,83	8,37	79,1±2,16	7,71

Анализ данных таблицы 7 показывает, что по процентному содержанию жира отмечается небольшая тенденция по увеличению по среднему показателю на 0,02 абс.% между второй группой помесных гибридных коров красная степная с зебу и первой группой помесных коров швицезебувидных. Разность отмечается в интервале ошибки средней.

По выходу абсолютного жира отмечается тенденция увеличения I группы коров над второй группой на 9,8 кг (6,09 %), разность не достоверна, так как находится в интервале ошибки средней, равняется 172,6 кг.

По процентному содержанию белка коровы II группы имеют больший показатель на 0,11 абс. ед (3,34%), разность достоверна ($p < 0,05$). По выходу абсолютного белка показатель выше у коров I группы на 5,4 кг (4,24%) и составляет 132,6 кг.

Важный показатель суммарный выход жира и белка показывает, что за I лактацию лучший показатель отмечается у помесного гибридного генотипа швицкая с зебу на 17 кг (5,9 %), чем у помесных гибридных коров генотипа

красная степная с зебу.

Одним из важных показателей является количество белка на 100 г жира. Данный показатель отражает лучшую пригодность молока –сырья для переработки на сыр. Лучшим показателем обладает молоко коров II группы, где показатель больше на 2,3 г или около 3,0%.

Для реализации продукции молочной очень важно знать какого качества будет молоко, как цельный продукт, но и для переработки на молочные продукты, масло, например. Об этом нам подскажут контрольные данные по месяцам лактации (кривые жирномолочности), представленные на рис. 10.

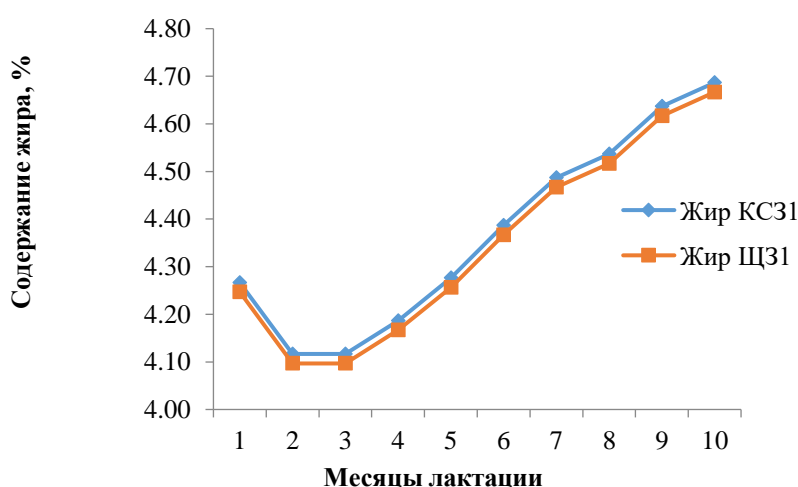


Рис. 10 Лактационная кривая содержания жира в молоке коров-первотелок в течение I лактации

Следовательно, установлено, что достоверных различий по процентному содержанию жира и белка по второй лактации не обнаружено, есть только тенденция увеличения по II группе на 0,02 абс. ед по процентному содержанию жира и 0,11 абс.ед содержания белка, абсолютный выход жира и белка отмечается тенденция к увеличению у коров I группы на 9,8 и 5,4 кг.

Массовая доля жира во второй лактации у помесных гибридов красная степная × зебу превышала данный показатель у гибридов швице-зебувидных на 0,10 абс.%. При отсутствии достоверных межгрупповых различий по этому показателю более высокий удой коров I группы обусловил некоторое превосходство по выходу молочного жира: 6,48 кг (6,6%).

Таблица 4. Качественный состав молока помесей зебувидных гибридных за II лактацию

Показатель	Группа			
	I		II	
	X±Sx	Cv, %	X±Sx	Cv, %
Удой за 305 дней II лактации, кг	4437*±119,7	7,80	4067±139,9	7,79
Содержание в молоке жира, %	4,28±0,03	2,84	4,38±0,05	2,19
Молочный жир, кг	189,9±10,21	5,86	178,1±8,56	4,59
Содержание в молоке белка, %	3,25±0,06	1,53	3,38±0,05*	1,68
Молочный белок, кг	144,2±6,9	6,81	137,5±2,25	4,61
Сумма Молочный жир+ молочный белок	334,1		315,6	
Количество белка на 100 г жира	75,93±6,93	9,97	77,16±5,55	6,21

Примечание: * - $p < 0,05$

Для более детального рассмотрения изменений процентного содержания жира в молоке представлен рисунок 11.

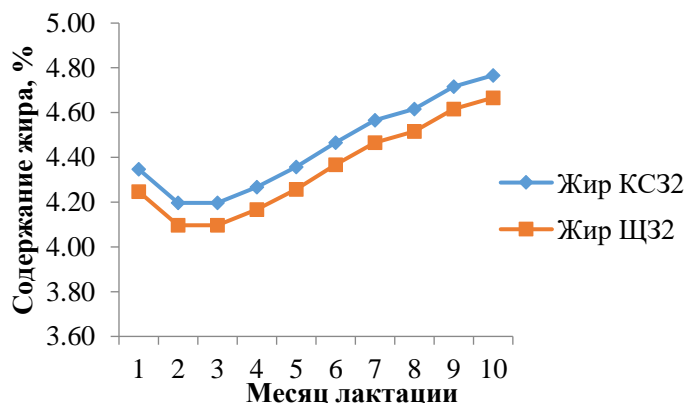


Рис. 11. Динамика процентного содержания жира в молоке коров в течение II лактации

Анализ данного рисунка показывает, что в первые три месяца лактации происходит снижение процентного содержания жира от 4,38 % по II группе и 4,28 % по I группе до 4,20 -4,18 % и второго и третьего месяца лактации, затем происходит постепенное увеличение процентного содержания жира в молоке коров и к концу лактации оно равняется в среднем 4,62- 4,72 %.

По процентному содержанию белка отмечается достоверное превосходство у коров II группы на 0,13 абс. ед (4 %) коров I группы. Но абсолютному выходу белка швице-зебувидные коровы превосходили сверстниц на 6,74 кг (4,9%).

По сумме абсолютного выхода жира и белка лучшие коровы I группы

имеют больший показатель на 18,5 кг или 5,86% по сравнению со II группой. Показатель количества белка, приходящегося на 100 г жира у коров I группы составил 75,93 г, у II группы – 77,16 г. Данный диапазон (75–77 г) белка на 100 г жира характерен для жирномолочных пород, что подтверждает тип обильной жирномолочности у зебувидных гибридов. Данные согласуются с результатами исследований по зебувидным гибридам в других регионах, где также отмечено сочетание высокой энергетической ценности молока с удовлетворительным уровнем удоя. Динамика изменения процентного содержания белка представлена на рис. 12.

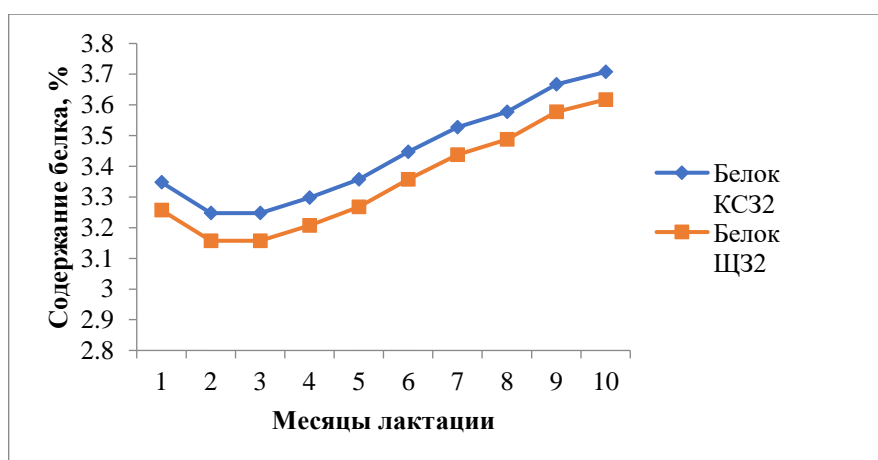


Рис. 12. Динамика процентного содержания белка в молоке коров в течение II лактации.

Таким образом, выявлено, что коровы II группы (3/4 красной степной х 1/4 зебу) имеют достоверное превосходство по процентному содержанию в молоке белка на 0,13 абс. ед (4%) и равно 3,40% по второй лактации.

Качественные показатели в молоке коров по третьей лактации представлены в таблице 6.

К третьей полновозрастной лактации в характеристике показателей процентного содержания жира и белка в молоке коров произошли изменения, по удою у нас I группа в лидерах, а вот по процентному содержанию жира у коров II группы показатели выше на 0,18 абс.ед (4,18%), а по абсолютному выходу жира лучшие показатели у коров I группы 207,4, что выше на 11,1 кг (5,65%), чем у коров II группы.

Таблица 6. Показатели процентного содержания жира и белка в молоке коров в течение III лактации

Показатель	Группа			
	I		II	
	X±Sx	Cv, %	X±Sx	Cv, %
Удой за 305 дней III лактации, кг	4825*±120,7	12,52	4382±130,0	13,56
Содержание в молоке жира, %	4,30±0,04	2,52	4,48±0,05	2,25
Содержание в молоке белка, %	3,30±0,06	2,09	3,52±0,04*	2,72
Молочный жир, кг	207,4±7,2	7,76	196,3±8,4	6,25
Молочный белок, кг	159,2±2,6	7,59	154,2±2,4	8,72
Сумма массы жира, кг + масса белка, кг	366,6		347,0	
Количество белка на 100 г жира	75,93±6,93	9,97	77,16±5,55	6,21

По процентному содержанию белка у коров II группы показатели достоверно выше на 0,22 абс.ед (6,67%), чем у коров I группы. По выходу абсолютного белка отмечается небольшое увеличение у коров I группы на 5 кг (3,24%) по сравнению со II группой.

Большая сумма абсолютного выхода жира и белка получена за лактацию у коров I группы – 366,6 кг или на 19,6 кг (5.6%) чем у коров II группы. Более детальное изменение процентного содержания жира и белка в молоке представлены на рисунках 13 – 14.

Таким образом, установлено, что и по третьей лактации отмечается та же тенденция по типу изменений показателей. Анализ представленных графиков на рисунках 13 – 14 показывает, по первой лактации процентное содержание и характер лактационной кривой по жиру в течение лактации не отличаются различием по группам.

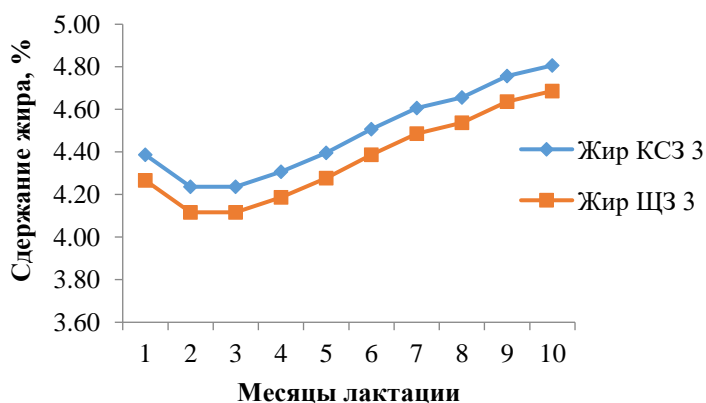


Рис. 13 Динамика изменения содержания жира в молоке коров в течение III лактации

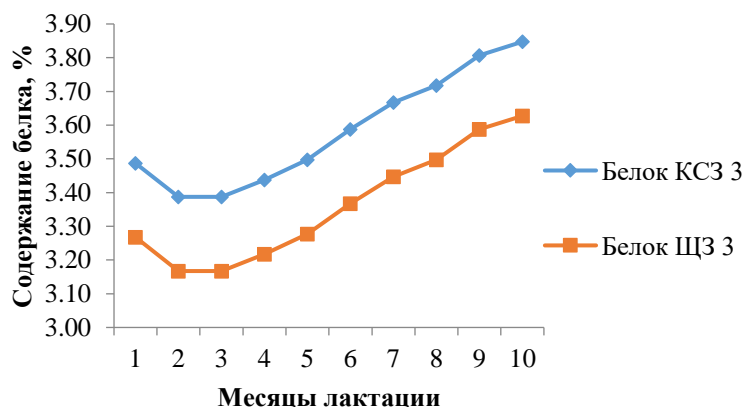


Рис. 14 Динамика изменения содержания белка в молоке коров в течение III лактации

По второй и третьей лактации характер лактационной кривой по жиру имеет видимые на глаз различия и но сохраняется тенденция с 1 месяца лактации отмечается достаточно высокое содержание жира в течение первых трех месяцев в границах от 4,25- 4,40 %% и дальше отмечается снижение показателей до уровня 4,18- 4,28 %% и затем идет постепенное увеличение и к концу лактации оно доходит до достаточно высокого уровня равное 4,68- 4,80 %% по всей вероятности отражая этим подготовку животного к сухостойному запуску.

В результате детального изучения графиков по изменению содержания белка в молоке коров в течение лактации выявлено, что отмечается тенденция снижения процентного содержания белка в молоке в течение первых трех месяцев в среднем по группам 3,40- 3,28%% до 3,32-3, 18%% первых двух лактаций и потом идет после четвертого месяца увеличение показателя до 3,62-3,40%%.

В третью лактацию отмечается повышение содержания белка в первые месяцы на уровне 3,50-3,40%% и затем плавное снижение до 3,34-3,24%% и как в предыдущие две лактации после 4 месяца происходит увеличение показателя содержания белка в молоке вплоть до 10 месяца лактации, тем самым подтверждая, по всей вероятности, глубокую стельность и готовность организма к переходу к следующему годовому циклу коровы –сухостойному. Таким образом, установлено, что больший процент содержания белка в молоке отмечается по II и III лактации у коров II группы (3\4 красная степная x 1\4

зебу) на 0,13 абс. ед, ($p < 0,05$) по II лактации и 0,22 абс.ед. ($p < 0,05$) III лактации, по сравнению с I группой (швицезебувидной).

Организация проведения раздоя гибридных коров

Раздой – это комплекс технологических мероприятий по организации кормления и доения коров, учитывающий их физиологические особенности и направленный на получение максимального уровня молочной продуктивности. В период раздоя в организме коров интенсивно проходят физиологические и биохимические процессы обмена веществ, связанные с трансформацией питательных компонентов корма и значительного количества энергии в молоко. В период раздоя, который охватывает первые 100 дней лактации, получают 40– 45% молочной продуктивности за лактацию.

Животные в этот период нуждаются в организации полноценного кормления, однако в Республике Дагестан в условиях ограниченности кормовых ресурсов, обеспечение коров кормлением на достаточном уровне может быть затруднено. Как компенсация малопродуктивных почв и скудных пастбищ большую актуальность имеет введение в рацион гидропонных кормов [Васильев, 2016; Караев Г.Г., 2024; Садовникова, 2024].

В нашем исследовании в состав рациона (приложение А) было добавлено 10 кг гидропонного корма (пшеница) в состав рациона. После успешной апробации в период раздоя в течение 3 –х лактаций использовали гидропонный корм в рационе коров.

Сравнительный анализ молочной продуктивности гибридного зебувидного скота в период раздоя представлен в таблице 7 и на рисунке 15.

Сравнительный анализ данных показывает устойчивое превосходство гибридов швицкой породы с зебу над гибридами красной степной породы по данному показателю во все месяцы раздоя в 1, 2 и 3-ю лактации. В 1-ю лактацию удои коров группы 1 составляли 17,8; 18,0 и 16,7 кг молока против 16,5; 16,9 и 15,8 кг у особей группы 2.

На рисунке 15 представлена сравнительная динамика среднесуточных удоев у подопытных животных в период раздоя (первые 3 мес лактации) в 1, 2

и 3-ю лактации (Амерханов, Караев ГГ).

Таблица 7. Молочная продуктивность и устойчивость лактации у коров в зависимости от возраста в лактациях

Показатель	Номер лактации	Группа	
		1	2
Удой за 305 дней лактации, кг	1	4032±89*	3740±92
	2	4437±119*	4067±139
	3	4825±120*	4382±130
Наивысший суточный удой, кг	1	19,1	17,8
	2	20,6	18,2
	3	21,2	20,1
КПЛ	1	66,8	69,7
	2	62,4	66,7
	3	69,49	77,83

* $p < 0,05$.

С увеличением лактации продуктивность в период раздоя росла у животных обеих групп, однако абсолютное преимущество группы 1 сохранялось и усиливалось. Так, во 2-ю лактацию разница в 1-й мес раздоя между группами составила 1,3 кг молока (19,5 кг против 18,2 кг), а во 2-й мес. — 1,1 кг (19,7 кг против 18,6 кг). В 3-ю лактацию это преимущество стало наиболее выраженным: в 1-й мес. раздоя коровы группы 1 имели среднесуточный удой 21,2 кг молока, что на 2,1 кг больше, чем у сверстниц группы 2 (19,1 кг); во 2-й мес. разрыв достиг 2,0 кг (21,5 кг против 19,5 кг).

Характерно, что к 3-му мес. раздоя в каждую лактацию удои снижались, но разница между группами оставалась существенной: 0,9 кг молока в 1-ю лактацию, 1,4 кг — во 2-ю и 0,4 кг — в 3-ю [Амерханов, 2026].

Таким образом, гибриды группы 1 не только стартовали с более высокого уровня продуктивности, но и демонстрировали больший прирост среднесуточных удоев в период раздоя по мере увеличения возраста, максимально реализуя свой потенциал к 3-й лактации.

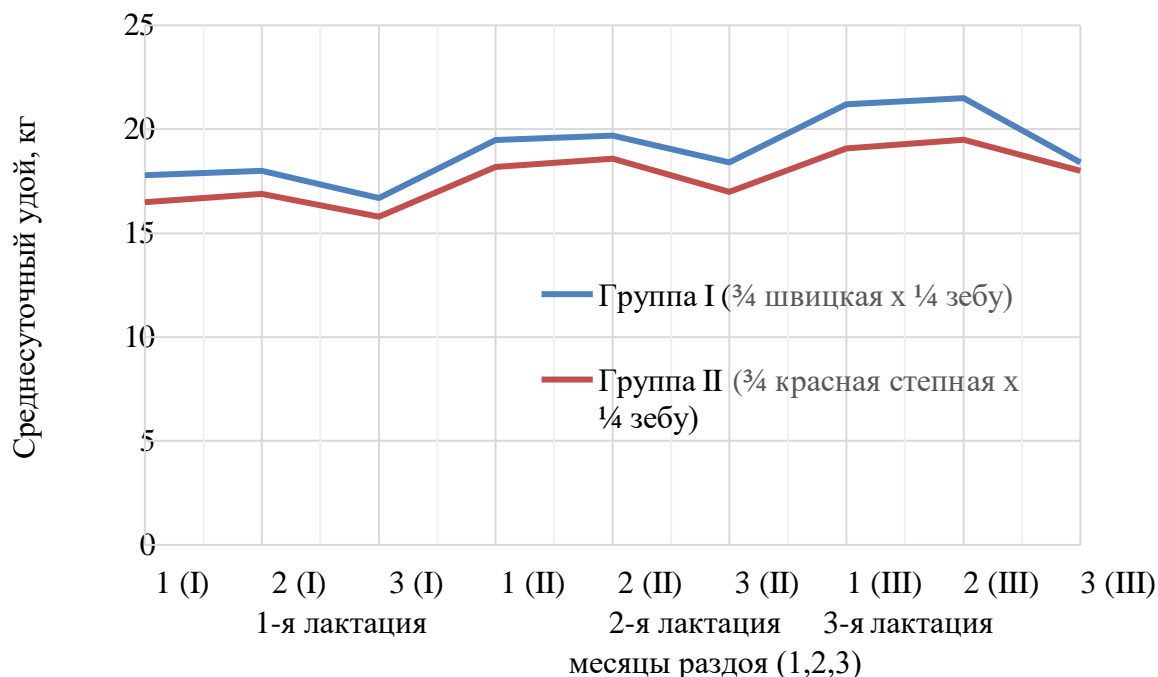


Рис. 15. Динамика среднесуточного удоя в период раздоя в 1-, 2- и 3-ю лактации у гибридов швицкой и красной степной пород с зебу

Изменение качественных показателей молока у подопытных животных в период раздоя отражено в таблице 8. МДЖ в молоке у коров обеих групп оставалась в диапазоне от 3,77 до 4,28%. У животных группы 2 наблюдалась тенденция к более высоким значениям МДЖ, особенно в 3-ю лактацию, в которую показатели в течение 3 мес раздоя устойчиво превышали 4,10%. В то же время для гибридов группы 1 была характерна бóльшая индивидуальная изменчивость жирномолочности, о чем свидетельствуют более высокие значения коэффициента вариации (Сv) по этому показателю: до 4,69% против максимум 2,51% у особей группы 2.

Динамика МДБ между группами существенно различалась. У гибридов красной степной породы (группа 2) на протяжении всех лактаций содержание белка в молоке оставалось стабильно высоким (в диапазоне от 3,34 до 3,74%) с тенденцией к увеличению в 3-й мес раздоя во 2-ю и 3-ю лактации (до 3,74 и 3,48% соответственно). У гибридов швицкой породы (группа 1) в 1-ю лактацию МДБ была сопоставима с таковой у животных группы 2 (около 3,3%), однако в последующие лактации ее значения в период раздоя не

превышали 3,34%, оставаясь ниже, чем у сверстниц.

При этом важно отметить, что показатели белкомолочности у коров группы 1 отличались большей вариабельностью, особенно к 3-му мес раздоя (до 4,08%).

Таблица 8. Динамика МДЖ и МДБ в молоке у зебувидных гибридов в раздойный период по лактациям

Лактация	Месяц раздоя	Группа							
		1				2			
		МДЖ, %		МДБ, %		МДЖ, %		МДБ, %	
		X±Sx	Cv, %	X±Sx	Cv, %	X±Sx	Cv, %	X±Sx	Cv, %
1	1	3,85±0,0	1,43	3,31±0,03	1,58	3,99±0,04	1,42	3,36±0,08	1,53
	2	3,89±0,18	1,48	3,28±0,03	1,67	3,90±0,05	1,47	3,36±0,06	1,58
	3	3,81±0,12	1,53	3,32±0,06	1,83	3,95±0,02	1,49	3,34±0,02	1,58
2	1	3,79±0,15	1,55	3,22±0,03	1,60	3,83±0,06	1,45	3,36±0,08	1,54
	2	3,90±0,21	1,48	3,26±0,03	1,66	3,99±0,08	1,47	3,48*±0,06	1,59
	3	3,77±0,12	1,66	3,34±0,17	4,69	3,85±0,05	1,51	3,74*±0,08	2,51
3	1	3,99±0,16	1,42	3,30±0,02	1,59	4,14±0,07	1,81	3,39±0,09	1,65
	2	4,00±0,22	1,48	3,28±0,02	1,63	4,22±0,06	1,53	3,40*±0,03	1,52
	3	3,99±0,17	1,56	3,32±0,15	4,08	4,28±0,09	1,63	3,48±0,05	1,52

* $p < 0,05$.

Сравнивая полученные данные с результатами исследования [10], можно отметить, что гибриды красной степной породы с 12,5%-ной долей крови зебу ($\frac{7}{8}$ красной степной + $\frac{1}{8}$ зебу) показали жирномолочность на уровне 4,32% в 3-ю лактацию. В нашем эксперименте животные группы 2 с большей долей крови зебу (25%) имели сопоставимый уровень жирности молока: до 4,28% в 3-й мес раздоя 3-й лактации. При этом абсолютные удои опытных животных в соответствующую лактацию составляли 4382 кг молока, что существенно выше, чем в указанной работе (2430 кг). Данное сравнение свидетельствует о том, что увеличение доли крови зебу до 25% не только не снижает качественный показатель молока, но и позволяет сохранить его высоким на фоне значительного роста надоев.

Проведенный анализ динамики молочной продуктивности на протяжении первых 3 лактаций позволил выявить характерные особенности реализации генетического потенциала у 2 типов зебувидных помесей.

Установлено, что гибриды швицкой породы с зебу достоверно превосходят гибридов красной степной по величине и динамике молочной продуктивности. Их преимущество по удою за 305 дней 3-й лактации достигает 443 кг молока (10,1%), а максимальные суточные удои в период раздоя — 21,5 кг. Данный генотип характеризуется выраженным пиком продуктивности с последующей стабилизацией.

Гибриды красной степной породы, уступая по удою гибридам швицкой породы с зебу, отличаются более стабильной лактационной кривой (КПЛ — до 77,8%) и достоверно более высокими качественными показателями молока в период раздоя, особенно в старших лактациях (МДЖ — до 4,28%; МДБ — до 3,74%). Сравнение с данными, полученными другими учеными, показывает, что увеличение доли крови зебу до 25% в гибридах с красной степной породой позволяет сохранить высокую жирномолочность на фоне значительного роста удоев.

Таким образом, гибриды швицкой и красной степной пород с зебу (доля крови — 25%) следует рекомендовать для производства молока в южных регионах страны как генотипы, хорошо адаптирующиеся в экстремальных погодных условиях.

Живая масса и связь с продуктивностью

Коэффициент молочности в животноводстве характеризует насколько интенсивно работает организм коровы в период лактации. Определяется отношением удоя к живой массе. В зоотехнии для пород молочного направления считается коэффициент молочности равняется 800-1000 кг .

В таблице 9 представлены результаты расчетов коэффициента молочности в течение 3-х лактаций у помесных коров разного происхождения. Живая масса является показателем общего развития животного. У крупных и высокопродуктивных животных лучше развиты все основные внутренние

органы, что позволяет перерабатывать в большом количестве питательные вещества корма в молоко. В таблице 9 приведены показатели молочной продуктивности и качества молока гибридных коров за III лактацию в зависимости от живой массы.

Одним из показателей эффективности работы организма животного является коэффициент молочности коров.

Таблица 9 - Показатели удоя зебувидных гибридных помесей в течение 3-х лактаций

Показатель	Группа			
	I		II	
	X±Sx	Cv, %	X±Sx	Cv, %
Продолжительность I лактации, дни	318,6±11,1	3,35	314,6±13,2	4,41
Удой за 305 дней I лактации, кг	4032*±89	6,80	3740±92	6,79
Живая масса, кг	500		470	
Коэффициент молочности, кг	806,4		795,7	
Удой за 305 дней II лактации, кг	4437*±119,7	7,49	4067±122,9	8,49
Живая масса, кг	520		510	
Коэффициент молочности, кг	853,3		797,5	
Удой за 305 дней III лактации, кг	4825*±120,7	12,52	4382±130,0	13,56
Живая масса, кг	570		540	
Коэффициент молочности, кг	846,5		811,5	

Анализ данной таблицы 9 показывает, по живой масса помесные коровы 1 группы в течение 3-х лактаций имеют большую живую массу. В I лактацию разность составила 30 кг или 6,4 %, во II лактацию отмечается увеличение по живой массе у коров обеих групп и увеличение в среднем составляет 20 кг по 1 группе и 40 кг по 2 группе коров или на 4 % и 8,5 % по 2 группе коров соответственно. По 3 лактации происходит увеличение живой массы коров в среднем на 50 кг по 1 группе (9,6%) и 30 кг по 2 группе (5,8 %) и равно 570 кг по группе помесей швицкой и 540 кг по красной степной породе.

Соответственно это находит свое отражение на показателях коэффициентах молочности. В среднем по группам отмечается тенденция увеличения по данному показателю и равняется по I лактации в среднем не достоверная разность общем 10, 7 кг (1,3%). По II лактации отмечается увеличение коэффициента молочности по обеим группам и в процентном

отношении это составляет больше по 1 группе -5,8 % или 46,9 кг и равно 853,3 кг. По 2 группе отмечается небольшое увеличение по сравнению с I лактацией и равно около 800 кг.

По III лактации происходит отмечается некоторое изменение в показателях коэффициента молочности и лучший показатель отмечается во 2 группе и равен в среднем 811 кг, что на 13,5 кг по сравнению со 2 лактацией (1,6%). По 1 группе коров показатель коэффициента молочности имеет меньший показатель на 6,8 кг в среднем и равен 846, 5 кг или на 35 кг больше показателя коэффициента молочности коров 2 группы.

В среднем показатели коэффициента молочности очень близки и составляют 835,3 кг по 1 группе помесных гибридных коров и 801 ,6 кг.

Следовательно, можно сделать вывод, по удою помесные гибридные швицезебувидные коровы имеют больший показатель в среднем за 3 лактации составляет 835, 3 кг или на 33,7 кг больше (4 %). Но в целом по уровню данного показателя входят в границы показателя коров молочного направления.

3.2 Экстерьерные особенности зебувидных гибридных коров

Экстерьер животного отражает направление продуктивности, а характеристика статей соответствует определенному типу конституции.

Характеристика экстерьерных данных и основных промеров половозрелых коров, представлены таблице 10.

Таблица 10 – Характеристика промеров гибридных коров в возрасте 3 лактации, см

Промеры, см	Группа			
	I		II	
	X±m	Cv,%	X±m	Cv,%
Высота в холке	127,8±0,46	1,8	125,2±0,44	1,7
Высота в пояснице	128,5*±0,84	3,3	126,1±0,86	3,4
Высота в крестце	130,4±0,93	3,5	129,4±0,90	3,5
Глубина груди	69,0±0,52	3,7	69,4±0,56	4,0
Ширина груди	48,9±0,61	6,2	48,2±0,54	5,7
Ширина в маклоках	52,0±0,42	4,0	52,3±0,44	5,3
Косая длина туловища	156,3*±1,40	4,5	153,9±1,27	4,4
Обхват груди за лопатками	204,9*±1,30	3,2	201,8±1,28	3,2
Обхват пясти	18,7±0,30	8,0	19,4±0,32	8,3

Примечание: * - P < 0,05

По обхвату груди за лопатками швице-зебувидные гибриды отличались от гибридных красная степная × зебу животных 1,54 % (3,1 см) ($P < 0,05$). По высоте в холке 2,04% (2,6 см), чем у сверстниц. Группы имели достоверные различия по промеру высота в холке – особи I группы превосходили сверстниц II группы на 2,4 см (1,87%) при $P < 0,05$. Среднее значение промера косая длина туловища особей этой группы превосходило на 2,4 см (1,53%) значение особей II группы ($P < 0,05$). По прочим промерам достоверных различий не обнаружено.

Если говорить об экстерьерных признаках, гибридные животные имели туловище, соответствующее молочному типу: легкую голову, тонкую шею, глубокую и широкую грудь, прямую и широкую спину ровную холку, достаточно крепкий костяк без переразвитости и грубости, правильную постановку конечностей. Фотографии гибридных животных представлены в приложении Б.

Для более достоверного суждения о степени развития организма и пропорциях его необходимо определение индексов телосложения животных. В таблице 11 представлены индексы телосложения, определенные на основании экстерьерных промеров.

Таблица 11 – Индексы телосложения гибридных коров

Индексы	Группа			
	I		II	
	$\bar{X} \pm m$	$C_v, \%$	$\bar{X} \pm m$	$C_v, \%$
Длинноногости	46,0* \pm 0,51	5,54	44,6 \pm 0,39	4,37
Растянутости	130,7 \pm 0,63	2,41	129,2 \pm 0,56	2,16
Тазо-грудной	94,0 \pm 1,12	7,02	92,1 \pm 1,20	6,53
Грудной	70,8 \pm 0,66	4,66	69,4 \pm 0,46	3,32
Сбитости	122,7** \pm 0,40	1,62	124,7 \pm 0,47	1,89
Перерослости	102,0 \pm 0,25	1,22	103,3** \pm 0,29	1,39
Шилозадости	65,4 \pm 0,81	6,19	66,7 \pm 0,86	6,48
Костистости	14,6 \pm 0,11	3,76	15,4*** \pm 0,12	3,77

Примечание: * - $P < 0,05$, ** - $P < 0,01$, *** - $P < 0,001$

Анализ данных таблицы 11 показывает, что по индексам длинноногости швице-зебувидные гибриды превосходили гибридов красная степная × зебу на 3,13%, при $P < 0,05$. Однако они уступали сверстницам по индексам сбитости

на 1,61% ($P < 0,01$), костистости - на 5,19% ($P < 0,001$).

Гибридные животные обеих групп по индексам сбитости и перерослости относятся к молочно-мясному типу скота, по индексам растянутости к мясному типу, а по длинноногости и шилозадости - к молочному типу крупного рогатого скота.

Животные всех групп имели достаточно крепкое телосложение, характерные черты скота молочно-мясного направления продуктивности и особенности телосложения, присущие только зебувидным гибридам.

3.3 Морфофункциональные свойства вымени гибридных коров

Экономическая рентабельность молочного производства во многом определяется возможностью применения современных высокопроизводительных доильных установок; это накладывает требования на морфофункциональные характеристики вымени. Практическую ценность представляют коровы с удовлетворительными параметрами вымени и сосков — правильной формой и способом прикрепления, оптимальным индексом вымени, высокой скоростью и интенсивностью молокоотдачи и возможностью полного опорожнения. Важным условием эффективной эксплуатации является также устойчивость животных к заболеваниям молочной железы, в первую очередь к маститам.

Величина вымени входит в число основных морфологических показателей молочной продуктивности: для высокопродуктивной коровы предпочтительно объёмистое вымя с широкой площадью прикрепления (обхват >125 см, глубина порядка 31–33 см). Размер и ёмкость вымени у высокоудойных коров, как правило, велики.

Микроструктура вымени определяется соотношением железистой и соединительной тканей. По преобладанию одного из компонент различают среднее, жировое и железистое вымя. Функциональную пригодность молочной железы к интенсивному доению оценивают не только по типу вымени, но и по уровню железистости, спадаемости после доения и

выраженности молочных вен. Железистое вымя, наиболее желательное с точки зрения продуктивности, характеризуется мелкозернистой структурой и низкой долей жировой ткани; после опорожнения оно заметно спадает, образуя кожные складки, приобретает мягкость и губчатую консистенцию; стенки сосков при этом обычно тонкие и эластичные. Оптимальным соотношением тканей считается примерно 75 % железистой и 25 % соединительной ткани — именно такое распределение отмечается у вымени наиболее высокоудойных коров в период пика лактации. Железистое вымя обеспечивает более лёгкое и быстрое опорожнение и способен накапливать больший объём молока по сравнению с жировым или средним типом вымени. Индекс вымени отражает равномерность развития четырёх его долей и синхронность их молокоотдачи в количественном выражении. У высокопродуктивных животных равномерное развитие долей вымени снижает риск развития мастита, так как предотвращает чрезмерное раздражение быстрее выдаиваемых четвертей.

Форма вымени, его величина, длина и форма сосков в значительной мере наследуются, однако подвержены возрастным изменениям: по мере достижения коровой генетически заложенного максимума продуктивности вымя увеличивается, а длина и толщина сосков могут изменяться. Улучшение качественных признаков вымени достигается главным образом путём целенаправленного подбора родительских пар и использования ценных производителей [Nazar M., 2022].

В исследовании Х.Т. Хасболатовой, посвящённом биологическим и продуктивным особенностям гибридов разной кровности красной степной породы со зебувидным скотом, выявлена значительная вариативность формы и размеров вымени и сосков. Так, чашеобразную форму вымени имели 52 % гибридных телок первого поколения, 60 % — второго поколения и 64 % — чистопородных сверстниц. Среди первотелок-гибридов тонкие соски отмечались в 14 % случаев, толстые — в 17 %. По длине и окружности вымени гибридные животные уступали чистопородным сверстникам, демонстрируя

несколько более короткие и менее объёмные вымена [Хасболатова, 2016].

В исследовании пригодности гибридов красной степной породы с зебу, проведённом П.А. Алигазиевой [2021] и соавторами, показано, что у большинства коров-гибридов форма вымени и размеры сосков соответствуют требованиям промышленной технологии доения. При сравнении функционально-морфологических характеристик вымени у гибридов 1-го и 2-го поколений доля животных с желаемыми формами вымени составила 52 % и 59 % соответственно. Вместе с тем у 29 % гибридных особей фиксировались дополнительные или аномально сформированные соски (грушевидные, бутыльчатые формы). По ширине сосков гибриды уступали чистопородным аналогам на 1,7–2,4 см, но превосходили их по длине сосков на 1,1–1,6 см. Средняя скорость молокоотдачи у первотёлок-гибридов составила 0,91 кг/мин, что ниже нормативного ориентира (~1,5 кг/мин). Авторы также отмечали хорошую спадаемость вымени у гибридов, что свидетельствует о развитой железистой ткани [Эльдаров, 2016]. Авторы так же отмечают хорошую спадаемость вымени, у гибридных коров, что подтверждает хороший уровень развития железистой ткани.

Аналогичные исследования, выполненные Н.М. Скок [2008] на гибридном материале НЭХ «Снегири» (Подмосковье), не выявили существенных различий между зебувидными гибридами и черно-пестрой контрольной группой по рассматриваемым морфофункциональным показателям; все исследованные группы обладали уровнем качества вымени, приемлемым для машинного доения.

Таким образом, суммирование результатов независимых исследований указывает, что гибридные коровы в целом обладают преимущественно желательной формой вымени и размерами сосков, однако их пригодность к машинному доению и показатель скорости молокоотдачи остаются несколько ниже оптимальных значений.

Многолетний опыт исследований разных авторов в области промышленного скотоводства свидетельствует, что основным требованием к

животным в условиях современного промышленного комплекса по производству молока, а соответственно и эффективность производства напрямую зависит от степени соответствия коров требованиям технологии машинного доения и способность давать высокие удои при машинном доении. Основные показатели, к которым предъявляют строгие требования – строение сосков, равномерность развития передних и задних долей, форма вымени, интенсивность молокоотдачи, полнота выдаивания, а также устойчивость к заболеваниям вымени. В таблице 12 представлены морфологические свойства вымени зебувидных гибридов.

Таблица 12 – Морфологические свойства вымени гибридных коров

Показатель	Группа животных	
	I	II
Форма вымени:		
чашеобразная, %	66,8	50,1
округлая, %	33,2	43,2
козья, %	-	6,7
Длина вымени, см	59,6*±11,07	57,0±6,96
Ширина вымени, см	41,2±11,45	42,0±8,09
Глубина передних долей вымени, см	17,6*±3,91	15,4±3,05
Форма сосков:		
• Цилиндрическая, %	83,3	66,8
• Коническая, %	16,7	33,2
Длина передних сосков, см	8,1±1,43	7,36±0,49
Длина задних сосков, см	6,3±1,09	7,36±0,54
Средний диаметр сосков, см	3,11±0,46	2,85±0,29
Расстояние до земли	58,1±9,08	57,4±10,1

* - $p < 0,05$

Анализ данных таблицы 12 показывает, что по величине и форме вымени между гибридными коровами имелись различия.

Швице-зебувидные коровы достоверно превосходили сверстниц по длине вымени на 2,6 см ($P < 0,05$), по глубине передних долей вымени на 2,2 см ($P < 0,05$). По другим промерам вымени достоверные различия не обнаружены.

Животные с чашеобразной формой вымени среди швице-зебувидных гибридов составили 66,8%, с округлой – 33,2%, у животных красная степная × зебу эти формы вымени встречались в 50,1% и 33,2% поголовья, соответственно. В таблице 13 представлены функциональные показатели вымени гибридных животных.

Таблица 13 – Функциональные показатели вымени гибридных коров

Группа	Суточный удой, кг		Время доения, мин		Интенсивность выдаивания, кг/мин	
	$X \pm m$	$C_v, \%$	$X \pm m$	$C_v, \%$	$X \pm m$	$C_v, \%$
I	19,5±2,50	16,16	10,8±0,19	1,04	1,80±0,45	4,86
II	17,8±2,32	19,71	10,0±0,27	3,52	1,78±0,43	6,06

По величине среднесуточного удоя и времени доения зебувидные гибридные животные обеих групп не имели достоверных различий. Интенсивность выдаивания молока у швице-зебувидных животных была на 0,02 кг/мин (1,1 %) выше, чем гибридов красной степной породы и зебу и равно 1,80 кг/мин.

Чашеобразная форма вымени отмечалась у большинства животных всего поголовья гибридных животных. Соски цилиндрической формы, длиной 6-8 см, диаметром 2,85 – 3,12 см, что является показателем хорошей пригодности к машинному доению в современных условиях производства молока.

3.3.1 Технологические свойства молока помесных гибридных коров

Молочная корова и ее продукция – молоко- в значительной мере обуславливает здоровье и благосостояние человека.

Мы живем сейчас в 21 веке, веке информационных и цифровых технологий, но не смотря на выдающиеся технические достижения этого века человечество продолжает испытывать недостаток в продуктах питания. По мнению Дж.Р.Кемпелл и Р.Т. Маршалл (1980), еще в те далекие времена, в книге «Производство молока» описали основы производства молока и молочных продуктов, где сделан обстоятельный обзор исследований о питательной ценности молока для человека. В книге очень подробно, что существует взаимосвязь между составом молока различных видов млекопитающих и скоростью роста молодняка. Интересно, что отмечается схожесть в концентрации энергии, составе молока и скорости роста потомства человека и некоторых видов млекопитающих, представленных в таблице 14.

Таблица 14 – Состав молока и скорость роста потомства человека и некоторых видов млекопитающих

Млекопитающие	Состав молока, %					Время, необходимое для удвоения массы новорожденного
	белок	лактоза	Молочный жир	зола	Общее содержание сухого вещества	
Женщина	1,6	7,0	3,7	0,2	12,5	180
Кобыла	2,2	5,9	1,3	0,4	9,8	60
Корова	3,3	5,0	4,0	0,7	13,0	47
Коза	3,7	4,2	4,1	0,8	12,8	19
Свинья	4,9	5,3	5,3	0,9	16,4	18
Собака	7,1	3,7	6,3	1,3	20,4	8

Анализ данных таблицы 14 показывает, что для увеличения вдвое массы новорожденного ребенка требуется 180 дней, тогда как телятам, пороссятам и щенкам всего 47, 18 и 8 суток. В первую очередь обращает на себя внимание содержание в молоке белка и минеральных веществ, то есть тех питательных веществ, которые необходимы для роста и развития мускулатуры и скелета.

Так как установлено самой Природой, что первой пищей для новорожденного ребенка являлось молоко матери, и если были проблемы у родной матери, то была замена грудного молока другой женщины. И только после одомашнивания животных человек для удовлетворения своих потребностей в существенных питательных веществах стал использовать молоко других млекопитающих. Поэтому до сегодняшнего времени важно понимание питательной ценности молока для человека.

Молоко является продуктом эволюции, созданным для питания новорожденных в период после зависимой утробной жизни и до начала независимой жизни. Интересен сам факт того, что молоко всех видов животных содержит одни и те же питательные вещества, но в разных соотношениях. Поэтому человек одомашнил некоторых млекопитающих и получает молоко в течение всей жизни, для удовлетворения своих питательных нужд.

Питательная ценность молока отражается в том, что ежедневное потребление хотя бы 1 литра молока удовлетворяет суточную потребность взрослого человека в жире, кальция, фосфора, 50 % потребности в протеин, 33

% потребности в витамине А, аскорбиновой и тимине, 25% потребности в энергии, и за исключением железа, меди, марганца и магния, удовлетворяет всю потребность.

Еще Гиппократ в те далекие времена писал, что молоко является почти совершенным продуктом питания. Для оценки роли в питании основных частей молока начнем со значения белка молока.

В контексте перерабатывающей промышленности, технологические свойства молока представляют собой совокупность физико-химических показателей, которые детерминируют его пригодность для производства различных молочных продуктов, особенно сыров, а также влияют на выход, качество и срок хранения готовой продукции.

МДЖ является одним из основных показателей питательной ценности молока. В технологическом аспекте жир молока коррелирует с выходом сыра, хотя и не прямо пропорционально, как белок. Жир определяет консистенцию, пластичность, вкус и аромат сыра. Чем выше МДЖ, тем более нежным, маслянистым и выраженным по вкусу будет сыр. Однако избыточное содержание жира может затруднять отделение сыворотки и влиять на плотность сгустка. Данный показатель определяет энергетическую ценность, органолептические характеристики (кремообразность, нежность вкуса) питьевого молока, йогуртов, сметаны, мороженого.

Молочный белок состоит приблизительно на 80% из казеина и на 20% из сывороточных белков (лактоглобулины, лактальбумины, иммуноглобулины и др.). Эти фракции имеют принципиально различные функции и технологические свойства:

1. Казеин существует в молоке в виде мицелл и является основной белковой фракцией, способной к ферментативной коагуляции под действием сычужного фермента или кислот. Именно казеиновый сгусток формирует матрицу большинства сыров и творога. Выход сыра напрямую зависит от содержания казеина. Казеин формирует мицеллы, которые под действием сычужного фермента коагулируют, образуя сырный сгусток. Высокое

содержание казеина обеспечивает плотный, упругий сгусток, эффективно отдающий сыворотку, что критично для выхода и текстуры сыра.

2. Сывороточные белки термолабильны (денатурируют при нагревании) и не коагулируют под действием сычужного фермента, оставаясь в сыворотке. Соотношение основных фракций молочных белков — казеина и сывороточных белков — является одним из критически важных технологических параметров молока, определяющим его пригодность к переработке, особенно в сыроделии, и влияющим на органолептические и физико-химические свойства широкого спектра молочных продуктов. Данное соотношение имеет прямое влияние на выход сыра, качество сырного сгустка, термостойкость и стабильность при переработке, а также на органолептические качества.

Чем выше процент казеина от общего белка, тем больше сухого вещества (белка) переходит в сырный сгусток, что обеспечивает больший выход готового продукта с одного объема молока. Молоко с низким соотношением казеин/сывороточные белки (например, при мастите) дает значительно меньший выход сыра, так как большая часть белка уходит в сыворотку.

Оптимальное соотношение казеина к сывороточным белкам обеспечивает формирование плотного, эластичного и хорошо структурированного сычужного сгустка. Это критично для эффективного синерезиса (отделения сыворотки) и формирования желаемой текстуры сыра. Избыток сывороточных белков (например, вследствие суточных колебаний или заболеваний вымени) может приводить к образованию рыхлого, водянистого или трудносвертываемого сгустка.

Аминокислотная последовательность казеиновых фракций определяет их конформацию, гидрофобность/гидрофильность и способность к агрегации в мицеллы. Варианты каппа-казеина (например, А, В) отличаются всего одной-двумя аминокислотами, но эти различия существенно влияют на эффективность действия сычужного фермента, время свертывания, плотность

сгустка и выход сыра. Молоко с генотипом каппа-казеина ВВ, например, считается более сыропригодным.

Во время созревания сыра протеолитические ферменты (сычужный фермент, ферменты молока и бактерий закваски) расщепляют белки до пептидов и свободных аминокислот. Эти аминокислоты являются ключевыми предшественниками для формирования вкуса и аромата сыра (например, разветвленные аминокислоты — валин, лейцин, изолейцин — превращаются в летучие соединения, определяющие специфический аромат). Таким образом, аминокислотный состав молочных белков исходно определяет потенциал для формирования сложного букета сыра.

Молочные белки обладают высокой биологической ценностью благодаря полному и сбалансированному аминокислотному составу, содержащему все незаменимые аминокислоты в оптимальном соотношении. Это делает молоко и молочные продукты незаменимыми компонентами рациона.

По мнению многих ученых и практиков Дж. Кембелл (1980) ... известно, что молоко обеспечивает человека большим количеством белков высокого качества. Содержание белка в литре молока приблизительно равноценно белкам 142 г мяса или рыбы, 5 крупных яиц, 113 г сыра чеддер или 800 г белого хлеба.

Для понимания что представляет собой молоко как сырье для переработки помесных гибридных генотипов швицкой и красной степной с зебу мы провели исследование на и качественный состав молока. Результаты представлены в табл 15.

Для оценки влияния гибридизации с зебу были определены показатели, характеризующие физико-химические и технологические свойства молока как сырья для переработки молочных продуктов и сыроделия.

Термоустойчивость - способность молока сохранять физико-химическую стабильность при нагревании. Важна для всех видов термической обработки (пастеризация, стерилизация), предшествующих сыроделию.

Недостаточная термоустойчивость может привести к коагуляции белков молока при нагреве, что делает его непригодным для дальнейшей переработки.

Было произведено три экспериментальных выработки свежего сычужного сыра из молока коров трех лактаций табл. 15.

Молоко коров II группы отличалось более высокими показателями жира, белка, минеральных веществ. Достоверная разность отмечена по показателям массовой доли белка ($P < 0,1$) и содержания кальция ($p < 0,05$).

По санитарно-гигиеническим показателям (кислотность, бактериальная обсемененность, количество соматических клеток) молоко соответствовало требованиям высшего сорта по ГОСТ Р 52054-2023 Молоко коровье сырое. Технические условия.

Термоустойчивость молока - способность его выдерживать воздействие высоких температур (пастеризацию и стерилизацию) без коагуляции белков у обеих групп животных относилось к I группе - выдержало 80%-ную концентрацию спирта и признано пригодным для выработки стерилизованных продуктов.

В молоке отмечались групповые различия по показателям дисперсии жировых шариков. Более высокая концентрация с достоверностью ($P < 0,05$) была отмечена в молоке гибридов зебу с красной степной породой. Причем в молоке II группы также отмечено большее количество крупных жировых шариков (диаметром от 3 до 5 мкм), что характеризует его как сырье для выработки сливочного масла.

Крепость сычужного фермента при выработке мягкого сыра была лучше у коров I группы, что снизило время свертывания сгустка. Однако за счет превосходства по массовой доле молочного белка и кальция в молоке II группы, расход молока на 1 кг готового сыра отличался незначительно и составил 7,63-7,81 кг. Таким образом молоко обеих групп можно отнести к сыропригодному.

Таблица 15 - Качество и технологические свойства молока

Показатель	Порода	
	I (3/4шв×1/4 зебу)	II (¾ кр.ст×1/4зебу)
Плотность молока, г/см ³	27,95 ± 0,62	28,90 ± 0,42
МДЖ, %	4,29±0,04	4,42±0,03*
МДБ, %	3,28±0,03	3,43±0,04*
Содержание кальц (Ca), мг/100г	113,67±1,62	142,91±1,74**
Мас.доля общ фосф (P), мг/100г	92,31±1,41	96,75±1,22
Кислотность, °Т	16,8 ± 0,18	16,9 ± 0,13
Бактериальная обсемененность, тыс./см ³	Менее 100	Менее 100
Количество соматических клеток, тыс/см ³	149 ± 52,1	131 ± 74,1
Термоустойчивость, группа	I	I
Количество жировых шариков в 1 мл, млн.шт	3,84 ± 0,27*	4,70 ± 0,36**
Средний диаметр жировых шариков, мкм	3,04 ±0,17	3,37±0,18
Крепость сычужного фермента, сек	109,33 ± 1,78	120,66 ± 1,38
Продолжительность свертывания, мин.	40,2 ± 1,68	45,33 ± 1,78
Содержание в сыворотке, %:		
жира	0,76 ± 0,08	0,81 ± 0,09
белка	0,99 ± 0,15	1,10 ± 0,20
Содержание влаги в сыре, %	73,33 ± 1,28	70,0 ± 1,31
Расход молока на 1 кг сыра, кг	7,63 ± 0,18	7,81 ± 0,18
Органолептическая оценка сыра, балл	24,59 ± 0,48	23,88 ± 0,53

В таблице 16 представлен аминокислотный состав молока гибридных животных.

В аминокислотном составе белков молока гибридных животных обнаружены различия.

Среднее содержание массовой доли белка в молоке коров в период определения аминокислотного состава колебалось от 3,2 до 3,5 %.

Во всех образцах молока преобладали глутамин и глутаминовая кислота, лейцин и изолейцин, лизин, фенилаланин, серин и пролин.

Содержание незаменимых аминокислот в белках молока I группы составило 41 %, в белках молока II группы - 43,8 %

Благодаря большему содержанию в молоке животных гибридов красной степной породы и зебу незаменимых и заменимых они превосходят швице-зевуидных животных по сумме всех аминокислот на 66,7%, а незаменимых на 78,4%

Важнейшей проблемой питания современного человека является недостаток белка и поэтому особую значимость имеют продукты с высокой биологической ценностью, которые лучше усваиваются.

Лучшую биологическую ценность молочного белка имеют коровы гибридов красной степной породы и зебу ($I = 0,782$ и $I_1 = 0,438$), по сравнению со швице-зебувидными животными ($I = 0,738$ и $I_1 = 0,410$).

Таблица 16 - Аминокислотный состав белков молока

Показатель	Порода	
	I (3/4шв×1/4 зебу)	II (3/4 кр.ст×1/4зебу)
Массовая доля белка, %	3,28±0,03	3,43±0,04*
Триптофан	41,5	53,2
Лизин	197,3	385,0
Фенилаланин	145,2	207,8
Лейцин+изолейцин	379,9	609,9
Метионин	107,4	149,6
Валин	123,4	283,7
Треонин	91,3	247,8
Незаменимые аминокислоты (E)	1086,0	1937,0
Гистидин	92,2	128,3
Аргинин	92,4	188,4
Серин	119,5	240,9
Аланин	97,3	172,6
Глицин	62,8	76,5
Глутаминовая кислота+глутамин	446,0	800,1
Аспарагиновая кислота+аспарагин	142,1	269,1
Цистин	34,8	37,3
Тирозин	114,8	187,6
Пролин	360,1	375,9
Заменимые аминокислоты (N)	1472,0	2476,7
Сумма всех аминокислот (T)	2648,0	4413,7
Биологическая ценность молока:		
$I = E/N$	0,738	0,782
$I_1 = E/T$	0,410	0,438

3.4 Акклиматизация помесных гибридных генотипов швицкой и красной степной с зебу

3.4.1 Клинические и гематологические показатели помесных гибридных коров

Акклиматизация по мнению многих ученых означает приспособленность к новым условиям. В начале 20 столетия Иванов М Ф

писал, что изо всех животных наибольшая проблема при акклиматизации у крупного рогатого скота, по сравнению с лошадьми и овцами. Так как основным моментом для проявления продуктивности их является среда, в которой они могут оказаться.

Этим могут служить примеры начиная в наши далекие года начиная с 1960-х годов, когда было принято решение увеличить продуктивность с использованием генофонда мировых пород. Результаты практически во всех странах с жарким климатом показали, что европейские породы очень сложно приживаются и не могут проявить полностью свой продуктивный потенциал. Поэтому все взоры были направлены на поиски решения этих вопросов.

Для характеристики акклиматизационных качеств животных очень важны клинические и гематологические показатели животных. Изменение показателей в зависимости от различных факторов будут важны для создаваемых новых генотипов животных в разных природно-климатических условиях.

Таблица 17 - Динамика гематологических показателей помесных гибридных телок от рождения до 18 мес. возраста

Показатели	Возраст, мес., группа							
	Новорожденные		6		12		18	
	I	II	I	II	I	II	I	II
Эритроциты, млн.	7,96± 0,19	9,10± 0,15	6,12± 0,09	6,52± 0,09	5,20± 0,09	5,80± 0,10	7,00± 0,09	7,12± 0,12
Лейкоциты тыс.	9,96± 0,22	10,94± 0,21	10,48± 0,41	8,88± 0,31	11,20± 0,52	10,40± 0,52	9,32± 0,32	9,80± 0,52
Гемоглобин, %	9,30± 0,21	10,40± 0,10	8,30± 0,12	9,20± 0,11	8,00± 0,19	8,30± 0,09	8,3±0 0,12	9,90± 0,15

Анализ данных таблицы 17 показывает, что при рождении имеются отличия по гематологическим показателям, в первую очередь по содержанию эритроцитов в крови. Наибольшим показателем отличаются телята II группы по содержанию эритроцитов на 1,14 млн. или 14,4%. По показателям содержания лейкоцитов отмечается большее количество у телок II группы на 0,98 тыс. или 9,83% и содержание гемоглобина на 1,10 абс.ед больше, чем у телок I группы. По всей вероятности, объясняется это тем, что в этот период

рождения у телят в момент рождения содержится еще много плацентарной крови.

В дальнейшие периоды роста телок отмечается снижение вплоть до годового возраста. А увеличение уже этих показателей происходит в возрасте 18 мес, когда часть телок уже осеменена, то есть наступает другой период физиологического состояния.

Таким образом, установлено, что имеются различия, хотя и небольшие уже при рождении телок разных гибридных генотипов. Отмечаются тенденции к увеличению показателей в содержании в крови основных функциональных составляющих по содержанию эритроцитов (14,4%), лейкоцитов (9,83%) и гемоглобина (1,10 абс.ед) имеют телки поместных гибридных красная степная с зебу.

Эти данные согласуются с литературными данными многих ученых, изучающих влияние прилитие крови к заводским породам....,

Возрастные изменения морфологического состава крови у гибридных и чистопородных животных, которые изучались на Яве (Хейтич, 1984), в Индии (Нанша Авергал и Синх, 1971) были аналогичными с некоторыми вариациями, обусловленными климатическими особенностями, породным составом и типом кормления.

В отечественной литературе по рассматриваемому вопросу имеется материал А.А.Рубенкова (1974), который в течение 15 лет проводил гематологическое исследования зебу и его гибридов с крупным рогатым скотом черно-пестрой породы. У гибридов этого генотипа, как правило, более высокое содержание в крови гемоглобина по сравнению с чистопородными животными. В большинстве случаев у гибридов в крови обнаружено большее число эритроцитов. Большое количество гемоглобина в крови гибридных животных по сравнению с чистопородными выявлено в опытах А.А.Рубенкова и В.Н.Зудилина (1970), А.Н.Искендерова (1987) [1991].

По имеющим литературным источникам ... установлено, что у животных разных пород, и даже одной той же породы, но в различных

климатических зонах и сезона года отмечаются изменения крови [Садыков, 2022; Сейткамалов, 2019; Сошенко, 2000].

Проведенные наши исследования в Республике Дагестан, в равнинной зоне по сезонам года выявили различия у наших опытных помесных гибридных разных генотипов швицкой и красной степной с зебу.

Проведенные нами исследования по некоторым физиологическим показателям у первотелок $\frac{3}{4}$ швицкой х $\frac{1}{4}$ зебу и $\frac{3}{4}$ красной степной х $\frac{1}{4}$ зебу для объективной оценки влияния жизненно важных функций по изменению физиологических показателей в разные сезоны года представлены в таблице 18.

Отмечается, что температура тела первотелок помесных гибридных генотипов швицкой и красной степной с зебу по сезонам года незначительно меняется.

Таблица 18 - Физиологические и гематологические показатели дыхания и крови у помесных гибридных первотелок по сезонам года

Сезон года	Температура тела, °С	Частота пульса в мин.	Частота дыхания в мин.
Клинические			
$\frac{3}{4}$ швицкая х $\frac{1}{4}$ зебу			
Зима +2°С	38,5 ± 0,04	70,1 ± 0,72	22,5 ± 0,55
Весна+18°С	39,0 ± 0,66	69,5 ± 0,62	20,8 ± 0,50
Лето+33°С	39,6 ± 0,08	74,8 ± 0,73	38,8 ± 0,50
Осень+15°С	38,8 ± 0,07	69,1 ± 0,70	20,6 ± 0,52
$\frac{3}{4}$ красная степная х $\frac{1}{4}$ зебу			
Зима +2°С	38,4 ± 0,04	68,0 ± 1,55	21,2 ± 0,78
Весна+18°С	39,0 ± 0,10	67,1 ± 0,91	19,4 ± 0,60
Лето+33°С	39,4 ± 0,09	70,1 ± 1,54	24,6 ± 0,75
Осень+15°С	38,6 ± 0,04	66,4 ± 1,02	20,4 ± 0,90
Гематологические показатели			
$\frac{3}{4}$ швицкая х $\frac{1}{4}$ зебу			
	Эритроциты тыс/мм ³	Лейкоциты тыс/мм ³	Гемоглобин (г/%)
Зима +2°С	6,6 ± 0,13	11,8 ± 0,10	10,4 ± 0,14
Весна+18°С	6,7 ± 0,14	10,8 ± 0,31	10,4 ± 1,1
Лето+33°С	6,9 ± 0,06	11,5 ± 0,47	10,0 ± 0,19
Осень+15°С	6,2 ± 0,17	11,6 ± 0,14	10,6 ± 0,25
$\frac{3}{4}$ красная степная х $\frac{1}{4}$ зебу			
Зима +2°С	6,6 ± 0,13	11,4 ± 0,13	10,3 ± 0,50
Весна+18°С	6,2 ± 0,14	10,1 ± 0,28	10,5 ± 0,16
Лето+33°С	7,2 ± 0,06	10,0 ± 0,36	10,9 ± 0,21
Осень+15°С	6,4 ± 0,10	10,6 ± 0,36	10,6 ± 0,28

Таблица 19 - Коэффициент адаптации первотелок

Группа	Зима	Весна	Лето	Осень
	+2°C	+18°C	+33°C	+15°C
3\4 швицкая х 1\4 зебу (I)	2,00	1,85	2,08	2,15
3\4 красная степная х 1\4 зебу (II)	1,66	1,83	2,05	1,92

Температура тела повышается в основном летом при температуре в воздухе + 33^oС. Самое главное отмечается, что увеличивается частота дыхания у I группы на 4,8 мин. или 7,0%, а также частота дыхания на 14,6 мин. или 37% по сравнению с I группой швицезебувидных помесных гибридных первотелок.

По гематологическим показателям крови отмечается также наибольшее увеличение содержание эритроцитов в крови на 0,30 тыс./мм³ или 4,0 %п у телок в летний период года п группе по сравнению со II группой.

По содержанию лейкоцитов в крови отмечено в этот период у первотелок I группы на 1,40 тыс./мм³ или 12% по сравнению со II группой.

По содержанию гемоглобина в крови отмечается его увеличение по II группе первотелок на 0,9 г/% или 9% по сравнению с I группой первотелок.

Проведенные эксперименты по исследованию стойкости телок и коров красной степной породы и их гибридов с зебу в условиях жаркого климата республики Дагестан дали результаты, соответствующие предшествующим научным работам. Ученые подтвердили уникальную способность гибридов переносить летний зной и температуру воздуха, достигающую +34^oС в затененных местах и выше. В указанных климатических условиях температура тела гибридных животных находилась в нормальном диапазоне, они спокойно перемещались по пастбищу и отдыхали под солнцем, в отличие от чистопородных особей, предпочитавших скрываться в тени [Караев Г.Г., 2023; Hansen P.J., 2004; Yang P.C., 2017].

Таким образом, выявлено, что телки и коровы гибридного генотипа красная степная с зебу отличаются большей адаптационной способностью к климату равнинной зоны Республики Дагестан. Доказательством является и рассчитанный коэффициент адаптации.

3.4.2 Характеристика теплоустойчивости помесных гибридных коров

Как известно, тепловой стресс способен на значительном уровне снижать молочную продуктивность коров в летний период, а в условиях засушливого жаркого климата – и в другие сезоны года. Внешне наличие у коров теплового стресса возможно определить по следующим признакам: изменяется конституция, снижается потребление корма и увеличивается – воды, учащается частота дыхательных движений; так же происходит снижение метаболических процессов и изменяется эндокринный статус. Все эти факторы в совокупности приводят в конечном итоге к снижению молочной продуктивности коров.

При тепловом стрессе у коров происходит расширение просветов периферических сосудов – это необходимо для повышения испарения и дальнейшего охлаждения животного через поверхности тела. Одновременно с этим происходит сужение внутренних кровеносных сосудов, что приводит к снижению обеспеченности внутренних органов питанием и кислородом. Наибольшее отрицательное значение данный процесс оказывает на кишечник и вымя коровы [Уразаев, 2000.; Brandtzaeg P., 2011.; Hansen PJ., 2004.; Sinha R., 2021].

Также стоит отметить тот факт, что при тепловом стрессе происходит активное испарение влаги с кожных покровов животного. Испарение и отдача тепла происходит с участием натрия, который является проводником (электролитом) для усвоения веществ, в частности, глюкозы. Таким образом, не происходит ее усвоения. Оба вышеобозначенных фактора говорят о снижении количества усвоенной коровой глюкозы, что так же отрицательно сказывается на образовании лактозы молока, т.к. для синтеза последней необходима глюкоза. В исследованиях многих авторов выявлена выраженная положительная корреляция между величиной удоя и содержанием в молоке лактозы [Гукежев, 2020; Дыдыкина, 2021].

Доказательной базой может служить расчет теплоустойчивости (табл.

20) в течение температура воздуха в Республике Дагестан среднегодовая составляет 10,80 С.

Минусовые температуры в среднем приходят в основном на 2 месяца года это январь и февраль. Март и апрель уже набирает обороты по температуре, количество осадков отмечается разное по месяцам года и самое жаркое время года отмечается в июле и августе месяце, индекс засушливости в данный период был наименьший и составил в районе 1,53-1,58 и в среднем индекс засушливости составил 24,97, что отличает его как показатель сухого климата.

Таблица 20 – Температура воздуха и количество осадков в равнинной зоне Дагестана

Показатели	Месяцы года												Средне-годовая
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Т воздуха, °С	-2,9	-1,4	3,2	9,7	16,8	21,2	23,8	23,4	19	12,3	5,1	0,4	10,8
Кол-во осадков, мм	18	23	24	40	43	68	52	53	49	40	38	32	480
Индекс засушливости	2,53	2,67	1,81	2,03	1,60	2,17	1,53	1,58	1,68	1,79	2,51	3,07	24,97

Исследованиями многих авторов установлены значительные различия в реакции животных как внутри породы, так и между породами на высокую температуру воздуха. Одним из параметров терморегуляторной способности организма является характер изменения в температуре тела в зависимости от продолжительности и силы воздействия стресс-фактора (повышения температура воздуха) по сравнению с температурой воздуха в термонейтральной зоне.

В условиях жаркого климата Дагестана нами изучалась устойчивость коров исследуемых пород к повышенным температурам воздуха, с использованием индекса теплоустойчивости (Раушенбах, 1966). Результаты наблюдений за изменением температуры тела у подопытных животных представлены в таблице 21.

Таблица 21 – Индекс теплоустойчивости помесных гибридных генотипов швицкой и красной степной с зебу

Кровность помесных гибридных коров	Июль ИТУ		Август ИТУ	
	утром +21,8°	полдень+ 35,7° С	утром +22,0°	полдень+ 39,0° С
$\frac{3}{4}$ швицкая × $\frac{1}{4}$ зебу	70,8±0,22	78,3±0,52	72,2±0,46	78,1±0,54
$\frac{3}{4}$ красная степная × $\frac{1}{4}$ зебу	83,8±0,52	92,6±0,68	83,8±0,62	93,0±0,45

Анализ данных таблицы 21 показывает, что у обеих групп коров-первотелок отмечается достоверное превышение показателя по теплоустойчивости от утреннего при температурах 21,8 и 22,0 в июле и августе месяце, от более высоких температур в обеденное время, то есть подтверждая этим, что адаптивную реакцию на воздействие температурного режима.

Только у помесных гибридных коров-первотелок I группы ($\frac{3}{4}$ швицкая х $\frac{1}{4}$ зебу) отмечается достоверно низкая теплоустойчивость меньше в утренние часы июля и августа на 13,0 (18%), 11,60 (16%) в августе месяце по сравнению со II группой ($\frac{3}{4}$ красная степная х $\frac{1}{4}$ зебу) соответственно. В обеденные часы разность увеличилась на 14,3 (18%) в июле месяце и 14,9 (19%) соответственно в августе.

Таким образом, установлено, что коровы-первотелки II группы ($\frac{3}{4}$ красная степная х $\frac{1}{4}$ зебу) имеют лучшие показатели по теплоустойчивости, достоверно выше в утреннее и обеденное время в среднем на 18 и 19 % в июле и августе месяце.

3.4.3 Этологические особенности помесных гибридных коров

Как известно, тепловой стресс способен на значительном уровне снижать молочную продуктивность коров в летний период, а в условиях засушливого жаркого климата – и в другие сезоны года. Внешне наличие у коров теплового стресса возможно определить по следующим признакам: изменяется конституция, снижается потребление корма и увеличивается – воды, учащается частота дыхательных движений; так же происходит снижение метаболических процессов и изменяется эндокринный статус. Все эти

факторы в совокупности приводят в конечном итоге к снижению молочной продуктивности коров.

При тепловом стрессе у коров происходит расширение просветов периферических сосудов – это необходимо для повышения испарения и дальнейшего охлаждения животного через поверхности тела. Одновременно с этим происходит сужение внутренних кровеносных сосудов, что приводит к снижению обеспеченности внутренних органов питанием и кислородом. Наибольшее отрицательное значение данный процесс оказывает на кишечник и вымя коровы [Шуайбов, 2011, 2009; Эльдаров, 2016; Mingoas K. J., 2017; Polsky L., 2017].

Изучение поведения животных необходимо потому, что оно представляет собой поддающуюся регистрации реакцию животных на изменение условий существования или животные служат надежным критерием оценки разработанной технологии (Венедиктов Г.Н. 1998).

Результаты проведенных исследований по поведению коров-первотелок помесных гибридных генотипов швицкой и красной степной с зебу (I и II групп) показали, что есть различия в их поведении (табл. 22).

Таблица 22. - Показатели суточного ритма поведения помесных гибридных первотелок швицезебувидных и красная степная зебу

Показатели	Группа			
	I		II	
	Мин.	%	Мин.	%
Поедаемость корма	415	28,8	440	30,5
В т.ч. сенажа	248	17, 2	260	18,0
сена	139	9,6	156	10,8
концентр.	28	1,9	24	1,4
Пережевывание корма	421	29,2	445	30,9
В т.ч. лежа	204	14,2	225	15,6
стоя	217	15,0	220	15,2
Отдых	575	39,0	531	36,8
В т.ч.: стоя	302	20,9	323	22,4
лежа	293	20,3	208	14,4
Доение	29	2,0	24	1,6
Итого	1440	100,0	1440	100,0

Исследования в течение 2-х смежных суток при привязном способе содержания показали, что коровы I группы на поедаемость и пережевывание

корма тратят до 58 % суток, а коровы II группы 61,4 %, то есть больше на 3,4%. На поедание грубого корма затрачивают первотелки II группы помеси красной степной с зебу затрачивали на 7,49% больше, чем первотелки помеси швицкой с зебу. При пережевывании корма в общем количестве времени было больше затрачено у коров группы, но особенность II группы они меньше тратят время на отдых, в среднем на 7,65 %. Коровы I группы больше времени затрачивали на отдых лежа, чем коровы II группы. Наибольшая активность животных отмечалась утром, после ночного отдыха.

Все факты поведения наиболее интенсивны были утром. За сутки коровы выпивали 70 л. воды. Ограниченная подвижность способствовала увеличению массы печени, почек и сердца.

Таким образом, установлено, что коровы-первотелки помесных гибридных генотипа красная степная с зебу больше времени затрачивали на поедание грубого корма на 7,49 %, меньше отдыхали на 7,65%, причем отдых в положении лежа.

На поедание корма помеси гибридные швицезебувидные коровы затрачивали 28,8 времени, тогда как помеси гибридные красная степная с зебу гибриды – 30,5 %, на пережевывание корма, соответственно, 29,2 и 30,9% соответственно.

То есть следует отметить, что коровы-первотелки швицезебувидные были более требовательны к условиям содержания и кормления.

Первотелки помеси гибридные красная степная с зебу по сравнению с швицезебувидными более подвижны, меньше времени затрачивают на отдых, а больше времени затрачивают на поедание и пережевывание корма. В летний период на пастбище все гибридные сохраняют стадность, они пасутся отдельно от животных других пород, если в хозяйстве такие имеются, при пастьбе 14 – 15 часов на 5 – 11 % меньше времени отдыхали коровы – первотелки II группы (красная степная с зебу) по сравнению с I группой – швицезебувидной.

3.4.4 Гуморальные факторы естественной резистентности у коров

Адаптация к условиям содержания определяется показателями крови, характеризующими интенсивность протекания окислительно-восстановительных реакций в организме. Данные показатели, особенно содержание гемоглобина в эритроцитах характеризуют интенсивность химико-физиологических процессов и адаптационную способность [Сейткамалов, 2019].

Лизоцим, являющийся маркером иммунобиологической активности организма, представляет собой ключевой гуморальный компонент, определяющий уровень естественной резистентности. Синтез лизоцима коррелирует с функциональной активностью лейкоцитов, которые обеспечивают как стимуляцию фагоцитоза, так и непосредственную антибактериальную активность, тем самым повышая неспецифическую защиту животного [Abd El-Fattah F.H.R., 2012.].

Физиологически эта функция оказывает профилактическое действие против инфекций и способствует благоприятному исходу инфекционных процессов [Рубенков А.А., 1991].

Помимо лизоцима, при оценке естественной резистентности обращают внимание на бактерицидную активность сыворотки — интегральный показатель, отражающий суммарную противомикробную способность организма к конкретному микробному агенту [Hiendleder S, 2008].

Научные изыскания, проводившиеся в Псковской области, выявили, что кровь гибридов с примесью зебу отличается увеличенным количеством общего белка (у гибридов с четвертью крови зебу — от 6,36 до 7,18 г%). Уровень лизоцима у гибридов колебался в границах от 365 до 480 единиц/мл, что приблизительно на сто единиц/мл выше, чем у однородных сверстниц, что указывает на активизацию гуморального защитного механизма [Степанов, 2015].

Бета-лизин является бактериальным фактором сыворотки крови неспецифической противoinфекционной защиты, продуцентом его является

тромбоциты. Функция которых поддержание целостности сосудов и участие в свёртывании крови.

Комплементарная активность – показатель врожденного иммунитета, помогает уничтожать патогены, участвует в воспалении и очищении организма от иммунных комплексов.

В результате проведенных исследований (табл. 23) было установлено, что для зебувидных гибридов наиболее значимые для естественной резистентности такие показатели как бета-лизин и комплементарной активности в зависимости от сезона года.

Таблица 23 - Бактерицидная и лизоцимная активность крови у исследуемых генотипов (n=10)

Группы коров	Показатели				
	Число голов	Бактерицидная активность, %	Лизоцим, мкг/мл, или %	Бета-лизин, %	Комплементарная активность, %
Весна					
I	10	35,1±1,6	33,9±0,7	11,1±2,5	31,0±1,1
II	10	30,3 ± 2,3	33,1 ±1,2	17,5 ± 0,8	34,1± 1,3
Осень					
I	10	51,1±4,4	37,6±0,7	20,8±1,4	56,6±0,7
II	10	53± 2,9	37,8 ±0,8	28,8±0,9	58,2±0,8

Анализ данных табл. 23 показывает, что весной лучшее состояние иммунной системы по такому показателю как бета-лизин отмечается у коров 2 группы или помесей гибридов красная степная с зебу, так как показатель бета-лизина в среднем больше на 6,4 абс.% по сравнению по данному показателю у коров 1 группы.

В осенний период также отмечается лучший показатель бета-лизина у коров 2 группы на 8,0 абс.%, по уровню он выше и составляет уже 28,8 %.

По показателю комплементарной активности также лучшие показатели имеют гибридные помеси красная степная с зебу, не на много в среднем на 3,1% весной и увеличиваются к осени для обеих групп до 57-58%%, связанные с бактерицидными свойствами крови.

Таким образом, накопленные экспериментальные данные свидетельствуют о повышении показателей естественной резистентности у зебувидных гибридов красной степной с зебу, что проявляется на уровне

гуморальных маркеров (бета-лизин, бактерицидная активность сыворотки) и клинических исходов (снижение заболеваемости и повышенная выживаемость). Отмечаются различные показатели естественной резистентности по сезонам года. Наибольшие показатели отмечаются в осенний период года, а по уровню показателя лучшие - у коров помесей красная степная с зебу на 6,4 % и равно 17,1 %. Осенью показатели увеличиваются до 28,8%, что больше, чем у коров помесей швицезебувидных на 8%.

На устойчивость к ящуру среднеазиатского зебувидного скота указывают в своих работах С.З. Джалалов (1975), А.А.Абашьян и др. Повышенная резистентность организма гибридных животных, полученных от скрещивания зебу с остфризскими коровами в хозяйстве «Снегири» подтверждается тем, что у них по сравнению с чистопородными чернопестрым скотом реже наблюдается желудочно-кишечные заболевания, а также маститы [Beketov, 2022]. В наших исследованиях гибридных коров не наблюдалось желудочно-кишечных заболеваний, а также маститов. В течение 3 лет работы с гибридными животными разных кровностей с зебу не было выявлено ни одного случая заболевания туберкулезом, бруцеллезом, что подтверждает их устойчивость к указанным заболеваниям.

Проведенный нами анализ причин выбраковки коров и телок из предприятия «Племсервис» в период 2022 – 2026 гг. разных генотипов показал, что гибриды отличаются высокой устойчивостью к таким опасным инфекционным заболеваниям, как туберкулез, бруцеллез и лейкоз. Необходимо также отметить, что среди гибридных коров и телок не было выявлено ни одного случая кровопаразитарного заболевания.

3.5 Воспроизводительная способность зебувидных гибридных коров

Стоит так же отметить отрицательное влияние теплового стресса на процессы воспроизводства крупного рогатого скота: вследствие ослабления кровоснабжения плода по обозначенным выше причинам, связанным с усилением процессов испарения, происходит его гипоксия, что может

привести как к недоразвитиям, так и к абортам. Кроме того, тепловой стресс может оказывать влияние на выработку простагландина эндометрием, вызывая преждевременный лютеолиз и гибель эмбриона.

Повышение показателей плодовитости животных в условиях высокой интенсивности отбора племенных животных обеспечивает генетическое совершенствование стада. Все это предполагает высокие требования отрасли к воспроизводительным способностям поголовья. Процесс гибридизации и, как следствие, полученные гибридные животные обладают высокими воспроизводительными качествами, что было доказано рядом авторов [Алигазиева, 2013; Амерханов, 2026; Косилов, 2009].

При оценке воспроизводительных способностей гибридного скота подопытных групп были изучены такие показатели, как возраст первого осеменения и первого отела, продолжительность сервис-периода, сухостойного периода, продолжительность плодношения, межотельный период и индекс плодовитости. Данные, характеризующие воспроизводительные способности зебувидных гибридов, представлены в таблице 24

Таблица 24 – Воспроизводительные способности гибридных животных

Показатели	Группа животных	
	I	II
	X±m	X±m
Возраст первого осеменения, мес.	16,2±0,21	16,8±0,30
Живая масса при первом осеменении, кг	345,1±4,55	339,1±4,13
Индекс осеменения	1,88±0,26	1,79±0,28
Возраст первого отела, мес.	25,2±0,67	25,8±0,71
Продолжительность стельности, мес.	287,8±1,30	281,3±1,17
Сухостойный период, дней	62,5±1,82	64,2±2,00
Сервис-период, дней	89,6±10,5	91,3±11,4
МОП, дней	377,4±10,1	372,6±10,5
КВС	0,96±0,01	0,98±0,01
Индекс плодовитости	46,1±0,50	46,9±0,53

Анализ данных таблицы 24 видно, показывает, что первое плодотворное осеменение швице-зебувидных гибридных коров проводилось в среднем в возрасте 16,2 мес., гибридов красная степная × зебу – 16,8 мес. Живая масса при первом осеменении у швице-зебувидных коров была выше, чем у

сверстниц на 5,0 кг соответственно.

По числу осеменений на одно оплодотворение обе группы гибридных коров имеют приближенные по значениям показатели и характеризуются средними показателями индекса осеменения, равными 1,88 и 1,79.

Средний возраст у швице-зебувидных гибридных коров при первом отеле составил 25,2 месяцев, что меньше на 0,6 мес., чем у гибридных коров красная степная × зебу. Аналогичная тенденция прослеживается и по продолжительности стельности. Число дней стельности у I группы гибридных коров в среднем оказалось равным 287,8 дня, что в среднем меньше на 6,3 дней, чем у гибридов II группы.

По показателям продолжительности сервис-периода зебувидные гибриды мало отличались друг от друга. Одним из основных признаков, характеризующих воспроизводительную способность животных, является период между отелами. Межотельный период у II группы гибридов был короче на 4,8 дня, чем у особей I группы гибридных коров.

Коэффициент воспроизводительной способности у зебувидных гибридов варьировал от 0,96 до 0,98 (при оптимальном значении от 1,0 и более). При этом плодовитость у вице-зебувидных гибридных коров была оценена 46,1%, что ниже на 0,8 абс.%, чем у сверстниц.

В целом, исследования показали, что гибридные особи II группы имели несколько более лучшие воспроизводительные способности, чем сверстницы, однако разница была незначительна и не достоверна.

3.6 Генетический анализ гибридного зебувидного скота по генам качества молока

На технологические свойства молока и его состав оказывает влияние ряд генетически обусловленных факторов; одними из наиболее значимых маркеров сыропригодности молока являются ген χ -казеина (CSN3) и β -казеина (CSN2). В частности, В аллель гена χ -казеина (CSN3) ассоциирован с высоким содержанием белка в молоке, его коагуляционными свойствами и увеличением выхода сыра. Аллель А2 β -казеина оказывает положительное

влияние на выход молочного белка. Аллель A1 является мутантным и образован из A2 аллеля. У азиатского и индийского скота (буйволы, зебу, местный скот азиатского региона) мутация A1 изначально отсутствует и все продуцируемое молоко содержит только A2 β -казеин. По результатам анализа частот аллелей β -казеина (таблица 25) установлено, что у гибридных коров I и II группы частота встречаемости аллелей A1 и A2 имеют равное значение; в совокупном значении по исследуемому поголовью с большей частотой встречается аллель A1 (0,528), несколько реже аллель A2 (0,472). При этом частоты генотипов β -казеина распределились в общей выборке следующим образом: CSN2(A1A2) – 0,5, CSN2(A1A1) – 0,278 и CSN2(A2A2) – 0,222.

Незначительное превышение частоты аллеля A1, наблюдаемую у исследуемого зебувидного скота обосновано его происхождением от быков ФОС «Снегири» ГБС РАН, племенная база которых была создана на основе черно-пестрой породы, следовательно, для межвидовых гибридов ООО «НПФ Племервис» не исключено снижение высокой частоты аллеля A2.

Таблица 25 – Выявление частот аллельных вариантов и встречаемости генов β - и χ -казеинов у гибридного зебувидного скота

Группа	Кличка, №	Частоты встречаемости аллелей						Частоты встречаемости вариантов генотипов								
		β -казеин (CSN2)		χ -казеин (CSN3)				β -казеин (CSN2)			χ -казеин (CSN3)					
		A1	A2	A	B	E	H	A1A2	A1A1	A2A2	AA	AE	AB	BE	AH	EH
I	Альма 279	0,5	0,5	-	-	0,5	0,5	1	-	-	-	-	-	-	-	1
	Вика 706	0,5	0,5	0,5	0,5	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-
	Линда 889	0,5	0,5	0,5	-	-	0,5	1	-	-	-	-	-	-	1	-
	Руфа 1727	0,5	0,5	1	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-
	Искра 366	0,5	0,5	0,5	-	0,5	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-
	Лима 613	1	-	-	0,5	0,5	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-
	Сумина 1629	0,5	0,5	0,5	0,5	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-
	Мерка 2434	-	1	1	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-

Продолжение таблицы 25																
II	Пышка 2189	1	-	1	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-
	Римма 457	-	1	1	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-
	Рада 483	0,5	0,5	-	0,5	0,5	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-
	Висма 509	-	1	0,5	-	-	0,5	-	-	1	-	-	-	-	1	-
	Грени 570	1	-	0,5	-	0,5	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-
	Грейла 611	1	-	0,5	-	0,5	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-
	Силка 162	-	1	0,5	0,5	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-
	Серая 1425	0,5	0,5	1	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-
	Вита 2295	1	-	0,5	-	0,5	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-
В общей выборке	0,528	0,472	0,583	0,139	0,195	0,083	0,5	0,278	0,222	0,333	0,222	0,167	0,111	0,111	0,056	

Высокая частота генотипа β -казеина *A2A2* (маркер сыропригодности молока), прежде всего, свойственна для тех же пород скота, в которых преобладал аллель *A2*, в исследуемом поголовье чаще такой генотип встречался у особей II группы. Однако среди пород крупного рогатого скота по β -казеину чаще всего встречается генотип *A1A2* (75% среди особей I группы, 25% среди II группы).

Частота встречаемости аллелей χ -казеина в представленном поголовье свидетельствует о значительном преобладании аллеля *A* (0,583) и небольшой частоте встречаемости *E* (0,195), *B* (0,139) и низкой *H* (0,083). По генотипам χ -казеина частота аллельного варианта *CSN3(AA)* составила 0,33 и была наибольшей.

Помимо β -казеина определение генотипа коров по χ -казеину может быть тестом технологических свойств молока, особенно по сыропригодности. Полиморфизм гена χ -казеина связан с содержанием белка в молоке, его технологическими свойствами, качеством и выходом белкомолочных продуктов. В частности, генотип *BB* имеет превосходство по сравнению с *AA* и *AB* по выходу готовой продукции, технологическим свойствам молока,

содержанию белка, сухого вещества и лактозы. Соответственно для производства сыра и творога рекомендуется использовать молоко коров с генотипом *BB*, однако, в исследуемом поголовье были обнаружены лишь отдельные носители аллеля *B* χ -казеина.

Из возможных вариантов комплексных генотипов по β -и χ -казеинам (*CSN2/CSN3*) наилучшим вариантом является комплексный генотип *CSN2(A2A2)/CSN3(BB)*. В данном поголовье такой комплекс не был обнаружен ни у одной из обследованных коров.

Доля коров с желательным аллелем *A2* β -казеина составила 47,2% и аллелем *B* χ -казеина – 13,9%, с предпочтительным генотипом *A2A2* по β -казеину – 33,3% и генотипом *BB* по χ -казеину – ни одного. Лучей особью по признаку сыропригодности молока являлась Силка 162 (II группа) *CSN2(A2A2)/CSN3(AB)*, далее следуют Вика 706 (I группа) *CSN2(A1A2)/CSN3(AB)*, Сумина 1629 (II группа) *CSN2(A1A2)/CSN3(AB)* и Рада 483 (I группа) *CSN2(A1A2)/CSN3(BE)*.

Таким образом, гибридные особи I группы (швице-зебувидные) и II группы (красная степная \times зебу) имели равную встречаемость аллелей *A1* и *A2* β -казеина, более распространен генотип *A1A2* (75% среди особей I группы, 25% среди II группы). В обеих группах преобладал *A* аллель χ -казеина. По комплексным вариантам генотипов по β -и χ -казеинам (*CSN2/CSN3*) лучшими особями являлись Вика 706 и Рада 483 в I группе, Сумина 1629 и Силка 162 во II группе.

3.7 Экономическая эффективность помесных гибридных коров

Эффективность исследования адаптации помесного гибридного зебувидного скота к условиям Республики Дагестан заключается в получении значительных результатов, которые могут повысить продуктивность животноводства в регионе. Исследование показало, что гибриды, созданные путем скрещивания швицкой и красной степной пород с зебу, показывают высокие показатели молочной продуктивности, здоровье и устойчивость к климатическим стрессам (табл.26)

Таблица 26 - Экономическая эффективность использования помесных гибридных коров

Показатель	Ед. измерения	Группа	
		¾ швицкая х ¼ зебу	¾ кр. ст х ¼ зебу
Средний удой 1 коровы в среднем за 3 лактации	кг	4431	4063
Средний удой 1 коровы за 3 лактацию	кг	4825	4382
Содержание жира, в среднем за 3 лактации, %	%	4,29	4,42
Выход жира, кг	кг	190,09	179,58
Содержание белка, %	%	3,28	3,43
Выход белка, кг	кг	145,34	139,36
Производственные затраты, тыс. руб.	руб.	121409,4	124327,8
Себестоимость 1 кг молока	руб.	27,4	30,6
Реализационная цена 1 кг молока	руб.	80	80
Общая сумма, полученная от реализации	руб.	354480	325040
Прибыль, полученная от 1 коровы	руб.	233071	200712,2
Рентабельность, %	%	25,8	31,8

Анализ данных таблицы 26 показывает, что в среднем за 3 лактации разность в удое между швице-зебувидными коровами и красной степной с зебу составила 328 кг или 8,07%. По содержанию жира и белка лучшие показатели отмечаются у помесных коров красная степная с зебу, а именно на 0,13 % по жиру и на 0,15 % по белку). По абсолютному выходу у помесных коров швицезебувидных оказалось больше жира на 10,5 кг или 5,8%, по белку разница составила 5,98 кг или 4,3%, чем у помесных коров красная степная с зебу.

Рентабельность большая оказалась у помесных коров ¾ красная степная х ¼ зебу на 6% , чем при реализации молока помесных коров ¾ швицкая х ¼ зебу.

За период исследования были обнаружены важные показатели, такие как удой, содержание жира и белка в молоке, а также морфологические и функциональные свойства вымени. Установлено, что помесные гибридные коровы I группы ($\frac{3}{4}$ швицкой х $\frac{1}{4}$ зебу) превосходят II группу ($\frac{3}{4}$ красной степной х $\frac{1}{4}$ зебу) по продуктивности, по качественному составу лучшие ($\frac{3}{4}$ красной степной х $\frac{1}{4}$ зебу). В течение трех лактаций наблюдается рост надоя и улучшение качественных характеристик молока, что подтверждает эффективность скрещивания.

Кроме того, исследования показали, что зебувидные гибриды обладают высокой адаптивной способностью, что подтверждается их устойчивостью к заболеваниям и хорошими показателями по клиническим и гематологическим тестам. Гибриды демонстрируют высокую бактерицидную и лизоцимную активность, что свидетельствует о здоровье и устойчивости животных к инфекциям.

Результаты также указали на важность выбора генотипов с желательными аллелями β - и χ -казеина, что может повысить сыропригодность молока и его питательную ценность. Таким образом, проведенное исследование создает научную основу для применения новых методов разведения крупного рогатого скота в условиях изменяющегося климата и способствует улучшению продовольственной безопасности в регионе.

В целом, эффективность исследования заключается в его значимости для практического животноводства, разработки генетических стратегий, аппликации новых технологий и повышения экономической прибыльности фермерских хозяйств на основе полученных данных.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ

Важной задачей Агропромышленного комплекса России является выполнение Указа Президента РФ от 21.01.2020 N 20 (ред. от 10.03.2025) "Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации", где определены параметры для обеспечения продуктами животноводства в объёме не ниже 90% молока и 85 % мяса всех видов собственными производителями.

Также, в целях обеспечения устойчивого экономического и социального развития Российской Федерации, укрепления государственного, культурно-ценностного и экономического суверенитета, прописанного в указе Президента о Национальных целях от 07.04.2024 за № 309, указано произвести увеличение производства продукции на 25 % от уровня показателей 2021 года.

В реализации Стратегии Правительства РФ от 15 марта 2025 года по семейной и демографической политике, поддержке многодетности в Российской Федерации до 2036 года, также определено обеспечить население качественными молочными продуктами для повышения уровня рождаемости, охраны материнского, отцовского, детского, репродуктивного здоровья, повышения благосостояния и качества жизни семей, с учетом национальных и социокультурных особенностей.

В этой связи, производство высококачественного молока и молочных продуктов является критически важным фактором в обеспечении населения, а также получения компонентов детского питания.

Дагестан является регионом с уникальными природными условиями.

Большинство современных заводских пород крупного рогатого скота в экстремальных условиях равнинной зоны Республики Дагестан характеризуются слабой устойчивостью к температурным колебаниям и инвазионным заболеваниям.

Одним из путей решения этой проблемы является использование гибридизации животных различных пород с зебу, так как животные этой породы обладают высоким уровнем иммунитета. Они также высоко

устойчивы к остро инфекционным заболеваниям: туберкулёз, лейкоз, бруцеллёз. Им присущи высокая жирномолочность и белкомолочность, повышенное содержание в молоке сухого вещества, микроэлементов и витаминов [Караев Г.Г., 2026; Каюкова, 1998; Шуварики, 2004].

Особенностью современного молочного скотоводства в Дагестане является перевод отрасли на рыночную экономику. В республике среди разводимых молочных и комбинированных пород крупного рогатого скота кавказская бурая, красная степная, швицкая породы занимают доминирующее положение. Эти породы являются адаптированными в данном регионе, но вместе с тем они не устойчивы к инвазионным заболеваниям.

В связи с этим, исследования по использованию зебувидного скота в скрещивании с разводимыми здесь породами являются актуальными [Алигазиева П.А., 2019; Амерханов ХА., 2020, 2026; Богачев, П. Н., 2015].

Для эффективности производства молока необходимо учитывать удои в количественном измерении. Результаты проведенных исследований по надою молока по зебувидным гибридным помесям $\frac{3}{4}$ швицкой х $\frac{1}{4}$ зебу и $\frac{3}{4}$ красной степной х $\frac{1}{4}$ зебу показывает, что на протяжении 3 –х лактаций удои коров I группы ($\frac{3}{4}$ швицкой х $\frac{1}{4}$ зебу) достоверно превосходит удои коров II группы ($\frac{3}{4}$ красной степной х $\frac{1}{4}$ зебу). По первой лактации разность составила 292 кг (7,80%), по II лактации превосходство по удою у коров I группы над удоем коров II группы составляет 370 кг (9,09%), по третьей лактации данный показатель составил 10,10 % или превышение составило 443 кг. Причем надо отметить, что продолжительность лактации с каждой лактации увеличивается по каждой группе. Если берем 1 лактацию, то продолжительность лактации у коров I группы в среднем на 4 дня больше или 1,27 % больше, чем у коров II группы при увеличении удоя за лактацию 305 дней составляет около 8 %. Коэффициент вариации по удою в каждой группе относительно, принятых норм в зоотехнии отмечается меньшим показателем до 7 %, то есть группы коров отличаются консолидированностью по данному признаку.

Основной качественный состав молока полученный в результате

проведенных исследований по опытным группам в течение первых трех лактаций, отмечает, что по процентному содержанию жира отмечается небольшая тенденция по увеличению по среднему показателю на 0,02 абс.% между второй группой помесных гибридных коров красная степная с зебу и первой группой помесных коров швицезебувидных. Разность отмечается в интервале ошибки средней.

По выходу абсолютного жира отмечается тенденция увеличения I группы коров над второй группой на 9,8 кг (6,09 %), разность не достоверна, так как находится в интервале ошибки средней, равняется 172,6 кг.

По процентному содержанию белка коровы II группы имеют больший показатель на 0,11 абс. ед (3,34%), разность достоверна ($p < 0,05$). По выходу абсолютного белка показатель выше у коров I группы на 5,4 кг (4,24%) и составляет 132,6 кг.

Важный показатель суммарный выход жира и белка показывает, что за I лактацию лучший показатель отмечается у помесных гибридных генотипа швицакая с зебу на 17 кг (5,9 %), чем у помесных гибридных коров генотипа красная степная с зебу.

Одним из важных показателей является количество белка на 100 г жира. Данный показатель отражает лучшую пригодность молока –сырья для переработки на сыр. Лучшим показателем обладает молоко коров II группы, где показатель больше на 2,3 г или около 3,0%.

Таким образом, выявлено, что коровы II группы (3/4 красной степной х 1/4 зебу) имеют достоверное превосходство по процентному содержанию в молоке белка на 0,13 абс. ед (4%) и равно 3,40% по второй лактации.

К третьей полновозрастной лактации в характеристике показателей процентного содержания жира и белка в молоке коров произошли изменения, по удою у нас I группа в лидерах, а вот по процентному содержанию жира у коров II группы показатели выше на 0,18 абс.ед (4,18%), а по абсолютному выходу жира лучшие показатели у коров I группы 207,4, что выше на 11,1 кг (5,65%), чем у коров II группы.

По процентному содержанию белка у коров II группы показатели достоверно выше на 0,22 абс.ед (6,67%), чем у коров I группы. По выходу абсолютного белка отмечается небольшое увеличение у коров I группы на 5 кг (3,24%) по сравнению со II группой.

Большая сумма абсолютного выхода жира и белка получена за лактацию у коров I группы – 366,6 кг или на 19,6 кг (5.6%) чем у коров II группы. Более детальное изменение процентного содержания жира и белка в молоке представлены на рисунках 13 – 14.

Таким образом, установлено, что и по третьей лактации отмечается та же тенденция по типу изменений показателей.

Важный момент в технологии производства молока – организация раздоя коров.

Животные в этот период нуждаются в организации полноценного кормления, однако в Республике Дагестан в условиях ограниченности кормовых ресурсов, обеспечение коров кормлением на достаточном уровне может быть затруднено. Как компенсация малопродуктивных почв и скудных пастбищ большую актуальность имеет введение в рацион гидропонных кормов [Караев Г.Г., 2024].

С увеличением лактации продуктивность в период раздоя росла у животных обеих групп, однако абсолютное преимущество группы 1 сохранялось и усиливалось. Так, во 2-ю лактацию разница в 1-й мес раздоя между группами составила 1,3 кг молока (19,5 кг против 18,2 кг), а во 2-й мес. — 1,1 кг (19,7 кг против 18,6 кг). В 3-ю лактацию это преимущество стало наиболее выраженным: в 1-й мес. раздоя коровы группы 1 имели среднесуточный удой 21,2 кг молока, что на 2,1 кг больше, чем у сверстниц группы 2 (19,1 кг); во 2-й мес. разрыв достиг 2,0 кг (21,5 кг против 19,5 кг).

Характерно, что к 3-му мес. раздоя в каждую лактацию удои снижались, но разница между группами оставалась существенной: 0,9 кг молока в 1-ю лактацию, 1,4 кг — во 2-ю и 0,4 кг — в 3-ю.

Таким образом, гибриды группы 1 не только стартовали с более

высокого уровня продуктивности, но и демонстрировали большой прирост среднесуточных удоев в период раздоя по мере увеличения возраста, максимально реализуя свой потенциал к 3-й лактации.

Изменение качественных показателей молока у подопытных животных в период раздоя по МДЖ в молоке у коров обеих групп оставалась в диапазоне от 3,77 до 4,28%. У животных группы 2 наблюдалась тенденция к более высоким значениям МДЖ, особенно в 3-ю лактацию, в которую показатели в течение 3 мес раздоя устойчиво превышали 4,10%. В то же время для гибридов группы 1 была характерна бóльшая индивидуальная изменчивость жирномолочности, о чем свидетельствуют более высокие значения коэффициента вариации (C_v) по этому показателю: до 4,69% против максимум 2,51% у особей группы 2.

Динамика МДБ между группами существенно различалась. У гибридов красной степной породы (группа 2) на протяжении всех лактаций содержание белка в молоке оставалось стабильно высоким (в диапазоне от 3,34 до 3,74%) с тенденцией к увеличению в 3-й мес раздоя во 2-ю и 3-ю лактации (до 3,74 и 3,48% соответственно). У гибридов швицкой породы (группа 1) в 1-ю лактацию МДБ была сопоставима с таковой у животных группы 2 (около 3,3%), однако в последующие лактации ее значения в период раздоя не превышали 3,34%, оставаясь ниже, чем у сверстниц.

При этом важно отметить, что показатели белкомолочности у коров группы 1 отличались большей вариабельностью, особенно к 3-му мес раздоя (до 4,08%).

Проведенный анализ динамики молочной продуктивности на протяжении первых 3 лактаций позволил выявить характерные особенности реализации генетического потенциала у 2 типов зебувидных помесей.

Установлено, что гибриды швицкой породы с зебу достоверно превосходят гибридов красной степной по величине и динамике молочной продуктивности. Их преимущество по удою за 305 дней 3-й лактации достигает 443 кг молока (10,1%), а максимальные суточные удои в период

раздоя — 21,5 кг. Данный генотип характеризуется выраженным пиком продуктивности с последующей стабилизацией.

Гибриды красной степной породы, уступая по удою гибридам швицкой породы с зебу, отличаются более стабильной лактационной кривой (КПЛ — до 77,8%) и достоверно более высокими качественными показателями молока в период раздоя, особенно в старших лактациях (МДЖ — до 4,28%; МДБ — до 3,74%). Сравнение с данными, полученными другими учеными, показывает, что увеличение доли крови зебу до 25% в гибридах с красной степной породой позволяет сохранить высокую жирномолочность на фоне значительного роста удоев.

Таким образом, гибриды швицкой и красной степной пород с зебу (доля крови — 25%) следует рекомендовать для производства молока в южных регионах страны как генотипы, хорошо адаптирующиеся в экстремальных погодных условиях.

Если говорить об экстерьерных признаках, гибридные животные имели туловище, соответствующее молочному типу: легкую голову, тонкую шею, глубокую и широкую грудь, прямую и широкую спину ровную холку, достаточно крепкий костяк без переразвитости и грубости, правильную постановку конечностей. Фотографии гибридных животных представлены в приложении Б.

Для более достоверного суждения о степени развития организма и пропорциях его необходимо определение индексов телосложения животных.

Анализ проведенных исследований по расчетам индексов телосложения, показывает, что по индексам длинноногости швице-зебувидные гибриды превосходили гибридов красная степная × зебу на 3,13%, при $P < 0,05$. Однако они уступали сверстницам по индексам сбитости на 1,61% ($P < 0,01$), костистости - на 5,19% ($P < 0,001$).

Гибридные животные обеих групп по индексам сбитости и перерослости относятся к молочно-мясному типу скота, по индексам растянутости к мясному типу, а по длинноногости и шилозадости - к молочному типу

крупного рогатого скота.

Животные всех групп имели достаточно крепкое телосложение, характерные черты скота молочно-мясного направления продуктивности и особенности телосложения, присущие только зебувидным гибридам.

Многолетний опыт исследований разных авторов в области промышленного скотоводства свидетельствует, что основным требованием к животным в условиях современного промышленного комплекса по производству молока, а соответственно и эффективность производства напрямую зависит от степени соответствия коров требованиям технологии машинного доения и способность давать высокие удои при машинном доении. Основные показатели, к которым предъявляют строгие требования – строение сосков, равномерность развития передних и задних долей, форма вымени, интенсивность молокоотдачи, полнота выдаивания, а также устойчивость к заболеваниям вымени.

По величине среднесуточного удоя и времени доения зебувидные гибридные животные обеих групп не имели значительных различий. Интенсивность выдаивания молока у швице-зебувидных животных была на 0,16 кг/мин (8,8 %) выше, чем гибридов красной степной породы и зебу и равно 1,88 кг/мин.

Чашеобразная форма вымени отмечалась у большинства животных всего поголовья гибридных животных. Соски цилиндрической формы, длиной 6-8 см, диаметром 2,85 – 3,12 см, что является показателем хорошей пригодности к машинному доению в современных условиях производства молока.

Питательная ценность молока отражается в том, что ежедневное потребление хотя бы 1 литра молока удовлетворяет суточную потребность взрослого человека в жире, кальция, фосфора, 50 % потребности в протеин, 33 % потребности в витамине А, аскорбиновой и тимине, 25% потребности в энергии, и за исключением железа, меди, марганца и магния, удовлетворяет всю потребность.

Для оценки влияния гибридизации с зебу были определены показатели, характеризующие физико-химические и технологические свойства молока как сырья для переработки молочных продуктов и сыроделия.

В молоке отмечались групповые различия по показателям дисперсии жировых шариков. Более высокая концентрация с достоверностью ($P < 0,05$) была отмечена в молоке гибридов зебу с красной степной породой. Причем в молоке II группы также отмечено большее количество крупных жировых шариков (диаметром от 3 до 5 мкм), что характеризует его как сырье для выработки сливочного масла.

Крепость сычужного фермента при выработке мягкого сыра была лучше у коров I группы, что снизило время свертывания сгустка. Однако за счет превосходства по массовой доле молочного белка и кальция в молоке II группы, расход молока на 1 кг готового сыра отличался незначительно и составил 7,63-7,81 кг. Таким образом молоко обеих групп можно отнести к сыропригодному.

В аминокислотном составе белков молока гибридных животных обнаружены различия.

Среднее содержание массовой доли белка в молоке коров в период определения аминокислотного состава колебалось от 3,2 до 3,5 %.

Во всех образцах молока преобладали глутамин и глутаминовая кислота, лейцин и изолейцин, лизин, фенилаланин, серин и пролин.

Содержание незаменимых аминокислот в белках молока I группы составило 41 %, в белках молока II группы - 43,8 %

Благодаря большему содержанию в молоке животных гибридов красной степной породы и зебу незаменимых и заменимых они превосходят швицезебувидных животных по сумме всех аминокислот на 66,7%, а незаменимых на 78,4%

Важнейшей проблемой питания современного человека является недостаток белка и поэтому особую значимость имеют продукты с высокой биологической ценностью, которые лучше усваиваются.

Лучшую биологическую ценность молочного белка имеют коровы гибридов красной степной породы и зебу ($I = 0,782$ и $II = 0,438$), по сравнению со швице-зебувидными животными ($I = 0,738$ и $II = 0,410$).

Акклиматизация по мнению многих ученых означает приспособленность к новым условиям

Проведенные нами исследования по некоторым физиологическим показателям у первотелок $\frac{3}{4}$ швицкой \times $\frac{1}{4}$ зебу и $\frac{3}{4}$ красной степной \times $\frac{1}{4}$ зебу для объективной оценки влияния жизненно важных функций по изменению физиологических показателей в разные сезоны года показывает, что температура тела первотелок помесных гибридных генотипов швицкой и красной степной с зебу по сезонам года незначительно меняется.

Температура тела повышается в основном летом при температуре в воздухе $+33^{\circ}\text{C}$. Самое главное отмечается, что увеличивается частота дыхания у I группы на 4,8 мин. или 7,0%, а также частота дыхания на 14,6 мин. или 37% по сравнению с I группой швицезебувидных помесных гибридных первотелок.

По гематологическим показателям крови отмечается также наибольшее увеличение содержания эритроцитов в крови на 0,30 тыс./мм³ или 4,0 %п у телок в летний период года II группе по сравнению со II группой.

По содержанию лейкоцитов в крови отмечено в этот период у первотелок I группы на 1,40 тыс./мм³ или 12% по сравнению со II группой.

По содержанию гемоглобина в крови отмечается его увеличение по II группе первотелок на 0,9 г/% или 9% по сравнению с I группой первотелок.

Проведенные эксперименты по исследованию стойкости телок и коров красной степной породы и их гибридов с зебу в условиях жаркого климата республики Дагестан дали результаты, соответствующие предшествующим научным работам. Ученые подтвердили уникальную способность гибридов переносить летний зной и температуру воздуха, достигающую $+34^{\circ}\text{C}$ в затененных местах и выше. В указанных климатических условиях температура тела гибридных животных находилась в нормальном диапазоне, они спокойно перемещались по пастбищу и отдыхали под солнцем, в отличие от

чистопородных особей, предпочитавших скрываться в тени [112].

Таким образом, выявлено, что телки гибридного генотипа красная степная с зебу отличаются большей адаптационной способностью к климату равнинной зоны Республики Дагестан. Доказательством является и рассчитанный коэффициент адаптации.

Оценить степень адаптивности скота возможно также при помощи этологических исследований посредством изучения основных форм поведения животных в связи с условиями содержания. Поведение можно назвать одним из наиболее эффективных механизмов приспособления организма к условиям окружающей среды.

Результаты проведенных исследований по поведению коров-первотелок помесных гибридных генотипов швицкой и красной степной с зебу (I и II групп) показали, что есть различия в их поведении.

Установлено, что коровы-первотелки помесных гибридных генотипа красная степная с зебу больше времени затрачивали на поедание грубого корма на 7,49 %, меньше отдыхали на 7,65%, причем отдых в положении лежа. На поедание корма помеси гибридные швицезебувидные коровы затрачивали 28,8 времени, тогда как помеси гибридные красная степная с зебу гибриды – 30,5 %, на пережевывание корма, соответственно, 29,2 и 30,9% соответственно.

То есть следует отметить, что коровы-первотелки швицезебувидные были более требовательны к условиям содержания и кормления.

Первотелки помеси гибридные красная степная с зебу по сравнению с швицезебувидными более подвижны, меньше времени затрачивают на отдых, а больше времени затрачивают на поедание и пережевывание корма. В летний период на пастбище все гибридные сохраняют стадность, они пасутся отдельно от животных других пород, если в хозяйстве такие имеются, при пастьбе 14 – 15 часов на 5 – 11 % меньше времени отдыхали коровы – первотелки II группы (красная степная с зебу) по сравнению с I группой – швицезебувидной.

Гуморальные факторы естественной резистентности у коров

Адаптация к условиям содержания определяется показателями крови, характеризующими интенсивность протекания окислительно-восстановительных реакций в организме. Данные показатели, особенно содержание гемоглобина в эритроцитах характеризуют интенсивность химико-физиологических процессов и адаптационную способность [Шуайбов, 2009, 2011].

Научные изыскания, проводившиеся в Псковской области, выявили, что кровь гибридов с примесью зебу отличается увеличенным количеством общего белка (у гибридов с четвертью крови зебу — от 6,36 до 7,18 г%). Уровень лизоцима у гибридов колебался в границах от 365 до 480 единиц/мл, что приблизительно на сто единиц/мл выше, чем у однородных сверстниц, что указывает на активизацию гуморального защитного механизма [Лепехина, 2024].

Бета-лизин является бактериальным фактором сыворотки крови неспецифической противомикробной защиты, продуцентом его является тромбоциты. Функция которых поддержание целостности сосудов и участие в свёртывании крови.

Комплементарная активность – показатель врожденного иммунитета, помогает уничтожать патогены, участвует в воспалении и очищении организма от иммунных комплексов.

В результате проведенных исследований (табл. 23) было установлено, что для зебувидных гибридов наиболее значимые для естественной резистентности такие показатели как бета-лизин и комплементарной активности в зависимости от сезона года.

Таким образом, накопленные экспериментальные данные свидетельствуют о повышении показателей естественной резистентности у зебувидных гибридов красной степной с зебу, что проявляется на уровне гуморальных маркеров (бета-лизин, бактерицидная активность сыворотки) и клинических исходов (снижение заболеваемости и повышенная

выживаемость). Отмечаются различные показатели естественной резистентности по сезонам года. Наибольшие показатели отмечаются в осенний период года, а по уровню показателя лучшие - у коров помесей красная степная × зебу на 6,4 % и равно 17,1 %. Осенью показатели увеличиваются до 28,8%, что больше, чем у коров помесей швицезебувидных на 8%.

Проведенный нами анализ причин выбраковки коров и телок из предприятия «Племсервис» в период 2022 – 2026 гг. разных генотипов показал, что гибриды отличаются высокой устойчивостью к таким опасным инфекционным заболеваниям, как туберкулез, бруцеллез и лейкоз. Необходимо также отметить, что среди гибридных коров и телок не было выявлено ни одного случая кровопаразитарного заболевания.

При оценке воспроизводительных способностей гибридного скота подопытных групп были изучены такие показатели, как возраст первого осеменения и первого отела, продолжительность сервис-периода, сухостойного периода, продолжительность плодношения, межотельный период и индекс плодовитости.

Анализ данных таблицы 24 видно, показывает, что первое плодотворное осеменение швице-зебувидных гибридных коров проводилось в среднем в возрасте 16,2 мес., гибридов красная степная × зебу – 16,8 мес. Живая масса при первом осеменении у швице-зебувидных коров была выше, чем у сверстниц на 5,0 кг соответственно.

По числу осеменений на одно оплодотворение обе группы гибридных коров имеют приближенные по значениям показатели и характеризуются средними показателями индекса осеменения, равными 1,88 и 1,79.

Средний возраст у швице-зебувидных гибридных коров при первом отеле составил 25,2 месяцев, что меньше на 0,6 мес., чем у гибридных коров красная степная × зебу. Аналогичная тенденция прослеживается и по продолжительности стельности. Число дней стельности у I группы гибридных коров в среднем оказалось равным 287,8 дня, что в среднем меньше на 6,3

дней, чем у гибридов II группы.

По показателям продолжительности сервис-периода зебувидные гибриды мало отличались друг от друга. Одним из основных признаков, характеризующих воспроизводительную способность животных, является период между отелами. Межотельный период у II группы гибридов был короче на 4,8 дня, чем у особей I группы гибридных коров.

Коэффициент воспроизводительной способности у зебувидных гибридов варьировал от 0,96 до 0,98 (при оптимальном значении от 1,0 и более). При этом плодовитость у вице-зебувидных гибридных коров была оценена 46,1%, что ниже на 0,8 абс.%, чем у сверстниц.

В целом, исследования показали, что гибридные особи II группы имели несколько более лучшие воспроизводительные способности, чем сверстницы, однако разница была незначительна и не достоверна.

Генетический анализ гибридного зебувидного скота по генам качества молока

Незначительное превышение частоты аллеля *A1*, наблюдаемую у исследуемого зебувидного скота обосновано его происхождением от быков ФОС «Снегири» ГБС РАН, племенная база которых была создана на основе черно-пестрой породы, следовательно, для межвидовых гибридов ООО «НПФ Племясервис» не исключено снижение высокой частоты аллеля *A2*.

Высокая частота генотипа β -казеина *A2A2* (маркер сыропригодности молока), прежде всего, свойственна для тех же пород скота, в которых преобладал аллель *A2*, в исследуемом поголовье чаще такой генотип встречался у особей II группы. Однако среди пород крупного рогатого скота по β -казеину чаще всего встречается генотип *A1A2* (75% среди особей I группы, 25% среди II группы).

Частота встречаемости аллелей χ -казеина в представленном поголовье свидетельствует о значительном преобладании аллеля *A* (0,583) и небольшой частоте встречаемости *E* (0,195), *B* (0,139) и низкой *H* (0,083). По генотипам χ -казеина частота аллельного варианта *CSN3(AA)* составила 0,33 и была наибольшей.

Помимо β -казеина определение генотипа коров по χ -казеину может быть тестом технологических свойств молока, особенно по сыропригодности. Полиморфизм гена χ -казеина связан с содержанием белка в молоке, его технологическими свойствами, качеством и выходом белковомолочных продуктов. В частности, генотип *BB* имеет превосходство по сравнению с *AA* и *AB* по выходу готовой продукции, технологическим свойствам молока, содержанию белка, сухого вещества и лактозы. Соответственно для производства сыра и творога рекомендуется использовать молоко коров с генотипом *BB*, однако, в исследуемом поголовье были обнаружены лишь отдельные носители аллеля *B* χ -казеина.

Из возможных вариантов комплексных генотипов по β -и χ -казеинам (*CSN2/CSN3*) наилучшим вариантом является комплексный генотип *CSN2(A2A2)/CSN3(BB)*. В данном поголовье такой комплекс не был обнаружен ни у одной из обследованных коров.

Доля коров с желательным аллелем *A2* β -казеина составила 47,2% и аллелем *B* χ -казеина – 13,9%, с предпочтительным генотипом *A2A2* по β -казеину – 33,3% и генотипом *BB* по χ -казеину – ни одного. Лучшей особью по признаку сыропригодности молока являлась Силка 162 (II группа) *CSN2(A2A2)/CSN3(AB)*, далее следуют Вика 706 (I группа) *CSN2(A1A2)/CSN3(AB)*, Сумина 1629 (II группа) *CSN2(A1A2)/CSN3(AB)* и Рада 483 (I группа) *CSN2(A1A2)/CSN3(BE)*.

Таким образом, гибридные особи I группы (швице-зебувидные) и II группы (красная степная \times зебу) имели равную встречаемость аллелей *A1* и *A2* β -казеина, более распространен генотип *A1A2* (75% среди особей I группы, 25% среди II группы). В обеих группах преобладал *A* аллель χ -казеина. По комплексным вариантам генотипов по β -и χ -казеинам (*CSN2/CSN3*) лучшими особями являлись Вика 706 и Рада 483 в I группе, Сумина 1629 и Силка 162 во II группе.

Экономическая эффективность помесных гибридных коров

За период исследования были обнаружены важные показатели, такие как

удой, содержание жира и белка в молоке, а также морфологические и функциональные свойства вымени. Установлено, что помесные гибридные коровы I группы ($\frac{3}{4}$ швицкой х $\frac{1}{4}$ зебу) превосходят II группу ($\frac{3}{4}$ красной степной х $\frac{1}{4}$ зебу) по продуктивности и качеству молока. В течение трех лактаций наблюдается рост надоя и улучшение качественных характеристик молока, что подтверждает эффективность скрещивания.

Кроме того, исследования показали, что зебувидные гибриды обладают высокой адаптивной способностью, что подтверждается их устойчивостью к заболеваниям и хорошими показателями по клиническим и гематологическим тестам. Гибриды демонстрируют высокую бактерицидную и лизоцимную активность, что свидетельствует о здоровье и устойчивости животных к инфекциям.

Результаты также указали на важность выбора генотипов с желательными аллелями β - и χ -казеина, что может повысить сыропригодность молока и его питательную ценность. Таким образом, проведенное исследование создает научную основу для применения новых методов разведения крупного рогатого скота в условиях изменяющегося климата и способствует улучшению продовольственной безопасности в регионе.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенные исследования по использованию помесных гибридных генотипов швицкой и красной степной с зебу позволили сделать следующие выводы:

1. Помесные гибридные коровы I группы (3/4 швицкой х 1/4 зебу) достоверно превосходили по удою коров II группы (3/4 красной степной х 1/4 зебу) имели более высокие результаты по удою, по I лактации это составило 292 кг (7,80%) равно 4032 кг, II лактации - 370 кг (9,8%) равно 4437 кг, III лактации – 433 кг (10,10%) и соответственно составляет 4825 кг ($p < 0,05$).

2. Помесные гибридные коровы II группы (3/4 красной степной х 1/4 зебу) показали более высокие показатели по процентному содержанию белка в молоке. По I лактации это составляет 0,11 абс.% равно 3,40 % , по II лактации на 0,13 абс.% равно – 3,38%, по III лактации – на 0,22 абс.% и составило - 3,52 % соответственно (что подтверждает их потенциальную эффективность в молочном производстве. По абсолютному выходу жира и белка отмечается больший показатель у коров I группы (3/4 швицкой х 1/4 зебу) на 9,8 кг (6,09%) и равно-172,6 кг, по абсолютному выходу белка – 5,4 кг (4,24%)- 132,6 кг; по II лактации -189,9 кг (6,48 кг- 6,6%) и белка 144,2 кг (6,74 кг -4,9%); по III лактации - по абсолютному выходу жира – 207,4 (11,1 кг -5,65%) и общего белка 159,2 (5 кг -3,24%).

3 При экспериментальной выработке свежего сычужного сыра из молока трех лактаций. Было установлено, что крепость сычужного фермента при выработке мягкого сыра была лучше у коров I группы, что снизило время свертывания сгустка. Однако за счет превосходства по массовой доле молочного белка расход молока на 1 кг готового сыра в обеих группах составил 7,63-7,81 кг.

4. Молоко коров II группы отличалось более высокими показателями жира, белка, минеральных веществ. Достоверная разность отмечена по показателям массовой доли белка ($P < 0,1$) и содержания кальция ($p < 0,05$) .

5. Установлено, что имеются различия, хотя и небольшие уже при

рождении телок разных гибридных генотипов. Отмечаются тенденции к увеличению показателей в содержании в крови основных функциональных составляющих по содержанию эритроцитов (14, 4%), лейкоцитов (9,83%) и гемоглобина (1,10 абс.ед) имеют телки поместных гибридных красная степная с зебу, что может свидетельствовать о лучшей адаптированной способности телок красной степной с зебу к климатическим условиям региона.

6. Установлено, что по индексам длинноногости швице-зебувидные гибриды превосходили гибридов красная степная × зебу на 3,13%, при $P < 0,05$. Однако они уступали сверстницам по индексам сбитости на 1,61% ($P < 0,01$), костистости - на 5,19% ($P < 0,001$).

7. Этологические наблюдения показали, что коровы-первотелки помесных гибридных генотипа красная степная с зебу больше времени затрачивали на поедание грубого корма на 7,49 %, меньше отдыхали на 7,65%, причем отдых в положении лежа.

8. Коэффициент воспроизводительной способности у зебувидных гибридов варьировал от 0,96 до 0,98 (при оптимальном значении от 1,0 и более). При этом плодовитость у вице-зебувидных гибридных коров была оценена 46,1%, что ниже на 0,8 абс.%, чем у сверстниц.

9. Физиологические особенности у коров отмечаются повышением температуры в основном летом при температуре в воздухе + 33⁰ С. Самое главное отмечается, что увеличивается частота дыхания у I группы на 4,8 мин. или 7,0%, а также частота дыхания на 14,6 мин. или 37 % по сравнению с II группой красная степная х зебу.

10. По гематологическим показателям крови отмечается также наибольшее увеличение содержание эритроцитов в крови на 0,30 тыс./мм³ или 4,0 % у первотелок I группы в летний период года по сравнению со II группой.

По содержанию лейкоцитов в крови отмечено повышение в этот период у первотелок I группы на 1,40 тыс./мм³ или 12% по сравнению со II группой. По содержанию гемоглобина в крови отмечается его увеличение по II группе

первотелок на 0,9 г/% или 9% по сравнению с I группой первотелок.

11. Коровы-первотелки II группы ($\frac{3}{4}$ красная степная х $\frac{1}{4}$ зебу) имеют лучшие показатели по теплоустойчивости, достоверно выше в утреннее и обеденное время в среднем на 18 и 19 %% по сравнению с I группой в июле и августе месяце.

Только у помесных гибридных коров-первотелок I группы ($\frac{3}{4}$ швицкая х $\frac{1}{4}$ зебу) отмечается достоверно низкая теплоустойчивость меньше в утренние часы июля и августа на 13,0 (18%), 11,60 (16%) в августе месяце по сравнению со II группой ($\frac{3}{4}$ красная степная х $\frac{1}{4}$ зебу) соответственно. В обеденные часы разность увеличилась на 14,3 (18%) в июле месяце и 14,9 (19%) соответственно в августе.

12. Эффективность использования помесных гибридных генотипов швицкой и красной степной с зебу показывает, что производство молочной продуктивности прибыльным. Уровень рентабельности составил 25, 8 и 31,8%%. Причем разница в удое в среднем за три лактации составила всего около 328 кг или 8,07%.

ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВУ

Для повышения молочной продуктивности и адаптационных качеств швицкой и красной степной пород крупного рогатого скота и улучшение технологических свойств молока-сырья в условиях Республики Дагестан, рекомендуется использовать зебувидный скот для получения помесных гибридных зебувидных генотипов .

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Заключаются в возможности создания новых внутривидовых типов швицкой и красной степной пород крупного рогатого скота с использованием импортного генофонда зебу молочного направления продуктивности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абилов А.И., Фараджов А.Ф., Тахирова З.А. Гибридизация симментал-голштинских помесей с зебу // Зоотехния. 1994. - №6. - с.8-10.
2. Аветисов, Р. Ю. Совершенствование красной степной породы методом скрещивания с англеской породой: специальность 06.02.01 "Диагностика болезней и терапия животных, патология, онкология и морфология животных" : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Аветисов Руслан Юрьевич. – п. Дубровицы, Московской обл., 1993. – 23 с. – EDN ZJWVAR.
3. Адуллаева, Д. А. Инновационный подход к подготовке гидропонных зеленых кормов / Д. А. Адуллаева // Агрофорсайт. – 2022. – № 1(38). – С. 141-153. – EDN QZWICJ.
4. Алигазиева, П.А. Влияние факторов на молочную продуктивность коров–первотелок горского скота / П.А. Алигазиева, А.М. Алигазиев, А.Т. Алидибиров // Современное состояние и основные направления развития семеноводства в Республике Дагестан: материалы Всероссийской научно-практической конференции. — Махачкала. — 2019. — С. 119-125
5. Алигазиева, П.А. Морфофункциональные свойства вымени коров красной степной породы и гибридов с зебу / П. А. Алигазиева, П. А. Кебедова, Х. Т. Хасболатова, Ш. З. Сайпулаев // Состояние и перспективы научно-технологического развития рыбопромышленного комплекса Российской Федерации : Материалы Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием), Махачкала, 19 мая 2021 года. – Махачкала: ИП "Магомедалиева С.А.", 2021. – С. 132-137. – EDN UGQMSR
6. Алигазиева, П.А. Развитие и воспроизводительные качества молодняка красной степной породы, выращиваемого при разных уровнях кормления / П.А. Алигазиева, Д.Г. Залибеков // Проблемы развития АПК региона. – 2013. – №4 (16). – С. 41-45.
7. Амерханов, Х.А. Оценка экономического эффекта использования в молочном скотоводстве животных черно-пестрой породы с кровностью зебу / Х.А. Амерханов, О.И. Соловьева, Н.И. Морозова, Н.Н. Карзаева, Н.Г. Рузанова Н.Г. // Известия ТСХА. 2020. № 2. С. 116-133.
8. Амерханов, Х.А. Динамика молочной продуктивности гибридных генотипов швицкой и красной степной пород с зебу в первые три лактации./Х.А. Амерханов, О.И. Соловьева, Г.Г.Караев, Г.С. Шеховцев// Молочное и мясное скотоводство.2026.№2.С 14-18
9. Бакай, Ф. Р. Корреляция между живой массой и величиной удоя у коров первотелок черно-пестрой породы в ЗАО ПЗ "Повадино" / Ф. Р. Бакай,

А. Н. Кровикова, Г. В. Мкртчян // Достижения вузовской науки. – 2016. – № 22. – С. 119-121. – EDN WACMPX

10. Баранов, А. В. Оценка и рациональное использование генофонда костромской породы скота / А. В. Баранов, Б. В. Шалугин // Достижения науки и техники АПК. – 2011. – № 9. – С. 48-51. – EDN OGBSZF.

11. Бекетов, С. В. Микросателлитные локусы и аллели кубинского и индийского зебу у черно-пестрого скота зебувидного типа / С. В. Бекетов, С. А. Сенатор, М. А. Садовникова и др. // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. — 2025. — Т. 2, № 11. — С. 124–135.

12. Богачев, П. Н. Оценка хозяйственно-полезных признаков зебувидного скота научно-экспериментального хозяйства "Снегири" / П. Н. Богачев // Научное сообщество студентов : Сборник материалов VI Международной студенческой научно-практической конференции в 2 томах, Чебоксары, 31 декабря 2015 года / ФГБОУ ВПО «Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова»; Харьковский национальный педагогический университет имени Сковороды; Актюбинский региональный государственный университет им. К. Жубанова; ООО «Центр научного сотрудничества «Интерактив плюс». Том 1. – Чебоксары: Общество с ограниченной ответственностью "Центр научного сотрудничества "Интерактив плюс", 2015. – С. 232-235. – EDN VMVUPZ.

13. Букин, А. В. Экология почв / А. В. Букин. – Тюмень : Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – 164 с. – ISBN 978-5-98346-100-0. – EDN VJXZPM.

14. Бюллетень Таможенная статистика внешней торговли Республики Дагестан, Отделение таможенной статистики СКТУ. г. Минеральные воды, 2022. - 72 с.

15. Васильев, А.А. Использование гидропонного зеленого корма для оптимизации зимних рационов крупного рогатого скота //А.А. Васильев, А.П. Коробов, С.П. Москаленко, Л.А. Сивохина, М.Ю. Кузнецов.-Аграрный научный журнал, Саратов, 2016 № 3, с. 13-16.

16. Вердиев З.К. Селекционно-племенная работа с азербайджанским зебу и его гибридами // В кн.: Скрещивание крупного рогатого скота с зебу. Москва, 1975. С. 50–66.

17. Вердиев, З.К. Зебу и зебувидный скот в Азербайджане / З.К. Вердиев // Международный сельскохозяйственный журнал. - 1982. -№4. - С. 19

18. Вердиев, З.К. Зебуводство / З.К. Вердиев. - М., 1986. - 240 с.

19. Вердиев, З.К. Состояние, задачи зебуводства и проблемные вопросы гибридизации в скотоводстве / З.К. Вердиев // Использование зебу и

их гибридов для производства молока и говядины : матер, советско-индийского симпозиума. - Херсон, 1982. - С. 12-21

20. Войник, Ю. Н. Результаты скрещивания красной степной породы с голштинами / Ю. Н. Войник, З. А. Галиева // Инновационные направления и разработки для эффективного сельскохозяйственного производства : материалы международной научно-практической конференции, посвящённой памяти члена-корреспондента РАН В.И. Левахина: в 2-х частях, Оренбург, 27–28 октября 2016 года. Том Часть 2. – Оренбург: Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства, 2016. – С. 20-23. – EDN ХХАКJJ.

21. Всяких, А.С. Состояние и дальнейшая племенная работа с линиями швицкого скота / А.С. Всяких, А.П. Солдатов // Труды ВИЖ. - 1965. – Т.28. – С. 111-115.

22. Гаврилов, Г.Б. Реологические свойства сывороточных белковых концентратов / Г.Б. Гаврилов // Молочная промышленность. - 2006.- №4- С. 82

23. Гармаев, Д. Ц. Влияние скрещивания телок и коров черно-пестрой породы с зебувидным скотом на их воспроизводительную способность / Д. Ц. Гармаев, Б. Д. Гармаев // Инновационные подходы к повышению продуктивности сельскохозяйственных животных : материалы Междунар. науч.-практ. конф. — Краснодар, 2021.

24. Гармаев, Д. Ц. Использование гибридного быка с долей крови зебу в молочном скотоводстве / Д. Ц. Гармаев, Б. Б. Жалсараев, Р. Н. Аммосов, А. Ц. Сампилов // Устойчивое развитие сельского хозяйства и агросистем будущего в Арктике : сб. науч. ст. — Новокузнецк, 2022. — С. 28–35.

25. Гармаев, Д.Ц. Воспроизводительная способность телок черно-пестрой породы при осеменении их спермой быка зебувидного скота в условиях Бурятии / Д. Ц. Гармаев, О. Г. Тыхенова, Б. Д. Гармаев, Б. Д. Насатуев // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2021. – № 4(65). – С. 47-53. – DOI 10.34655/bgsha.2021.65.4.007. – EDN ОСWВВК.

26. Гармаев, Д.Ц. Предпосылки использования в скрещивании быков-производителей с долей крови зебу на коровах молочного направления продуктивности / Д.Ц. Гармаев, О.Н. Соловьева, Т.Н. Хамируев Т.Н. // Актуальные вопросы развития аграрного сектора экономики Байкальского региона : материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной Дню российской науки. Улан-Удэ, 2021. С. 317-321.

27. Гасанов, Н. Г. Эффективность сельского хозяйства как отрасли народного хозяйства в Республике Дагестан / Н. Г. Гасанов // Актуальные вопросы современной экономики. – 2023. – № 5. – С. 649-655. – EDN KZOBIM.

28. Гетоков, О.О. Анализ продуктивных качеств скота различных генотипов в зоне Северного Кавказа / О. О. Гетоков, М. И. Ужахов, З. М. Долгиева [и др.] // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2009. – № 18. – С. 157-159. – EDN KUXTKR.
29. Гоголи Г.И. Перспективы использования зебу для увеличения производства говядины в субтропической зоне. Тбилиси, 1990
30. Горелик, О. В. Весовой рост ремонтных телок-дочерей разных быков-производителей / О. В. Горелик, С. Ю. Харлап, И. С. Власова // Теория и практика мировой науки. – 2021. – № 11. – С. 34-39. – EDN XOGVVV. (34)
31. Горлов И.Ф. В-казеин: известный, но не познанный / И.Ф. Горлов, О.В. Сычева, Л.В. Кононова // Молочное и мясное скотоводство. – 2019. - №6. – С. 18-19.
32. Горлов, И.Ф. Влияние скрещивания коров красной степной породы с быками англеской породы на молочную продуктивность и морфофункциональные особенности вымени / И. Ф. Горлов, А. А. Кайдулина, М. И. Сложенкина [и др.] // Аграрно-пищевые инновации. – 2018. – № 3(3). – С. 34-37. – DOI 10.31208/2618-7353-2018-1-3-34-37. – EDN YMWWEX.
33. Гузеев, Ю. Зебувидный скот –перспективы развития в Украине / Ю. Гузеев // Тваринництво України. – 2012. – № 12(42). – С. 17-20. – EDN RUKNQH.].
34. Гукежев, В. М. Влияние различных факторов на эффективность селекции красного степного скота на юге России / В. М. Гукежев, М. С. Габаев, Ж. Х. Жашуев // Аграрная Россия. – 2020. – № 12. – С. 39-44. – DOI 10.30906/1999-5636-2020-12-39-44. – EDN LWKJSJ.
35. Долгиев, М. Г. М. Сравнительная оценка продуктивных качеств коров красной степной породы и ее помесей с голштинской в ГУП "Троицкое" / М. Г. М. Долгиев, М. И. Ужахов, О. О. Гетоков // Зоотехния. – 2016. – № 1. – С. 21-23. – EDN VOJEZV.
36. Дыдыкина, А. Л. Влияние величины удоя и основных компонентов молока на содержание лактозы / А. Л. Дыдыкина, А. А. Наконечный. - Текст : непосредственный // Молочная промышленность. - 2021. - № 2. - С. 62-64. - Библиогр.: с. 64 (8 назв.). - ISSN 1019-8946
37. Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2022 год). – Лесные Поляны : ФГБНУ "Всероссийский научно-исследовательский институт племенного дела", 2023. – 255 с. – ISBN 978-5-87958-436-3. – EDN WCVFPB
38. Елизарова Т.И., Есаулова Л.А. Совершенствование гидропонной технологии получения зеленого корма // Кормопроизводство. – 2013. – № 10. – С. 11–15.

39. Елистратова, Т.М. биологические особенности и воспроизводительная способность гибридов бантенга с красным степным скотом I—III поколений : автореферат дис. ... кандидата биологических наук : 03.00.13; 06.02.01 / Елистратова Тамара Михайловна; [Место защиты: Московская ордена Ленина и ордена Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия имени К. А. Тимирязева]. - Москва, 1986. - 26 с.

40. Ельчанинов, В. В. Номенклатура и биохимические свойства казеинов коровьего молока. X-казеины / В. В. Ельчанинов, А. В. Кригер // Сыроделие и маслоделие. – 2008. – № 5. – С. 53-56. – EDN LPXDPH.

41. Ельчанинов, В. В. Номенклатура и биохимические свойства казеинов коровьего молока. Альфа-52-казеины / В. В. Ельчанинов // Сыроделие и маслоделие. – 2008. – № 1. – С. 53-54. – EDN LPXCJJ.

42. Загороднев, Ю. П. Селекционно-генетические факторы, определяющие продолжительность продуктивного долголетия крупного рогатого скота / Ю. П. Загороднев, С. А. Ламонов // Факторы, обуславливающие длительность хозяйственного использования коров симментальской породы в условиях интенсивной технологии производства молока. – Мичуринск : Мичуринский государственный аграрный университет, 2019. – С. 6-63. – EDN YWHAGT.

43. Зайцев, С. Ю. Антиоксидантная активность молока : методическое пособие / Зайцев С. Ю. ; Минобрнауки России, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Федеральный исследовательский центр животноводства-ВИЖ имени академика Л. К. Эрнста". — Дубровицы, поселок, Московская область : ВИЖ, 2022. — 56 с. : ил. : 21 см.; ISBN 978-5-902483-67-0.

44. Захарова, В. Д. Гибридизация крупного рогатого скота с зебу / В. Д. Захарова, А. Е. Беленькая // Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе : Сборник трудов LIX Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 30 ноября 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 56-63. – EDN HBFIDV.

45. Иванова, Н.В. Гибридизация в животноводстве : учебное пособие / сост.: Н.В. Иванова, А.Г. Максимов ; Донской ГАУ. – Персиановский : Донской ГАУ, 2019. – 134 с.

46. Иргашев Т.А., Косилов В.И. Гематологические показатели бычков разных генотипов в горных условиях Таджикистана // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2014. № 1 (45). С. 89–91.

47. Иргашев, Т. А. Влияние гибридизации на качество естественно-анатомических частей туши бычков / Т. А. Иргашев, В. И. Косилов, И. Р. Газеев // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2014. – № 2(46). – С. 121-123. – EDN SFSCQP

48. Исаева Д.Г. Развитие экономики сельского хозяйства Республики Дагестан / Д.Г. Исаева // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2023. – №2 (96). – С. 164-171. – EDN SFSWJIL.

49. Караев, Г.Г. Опыт разведения зебувидных гибридных животных в условиях Республики Дагестан./Г.Г.Караев, О.И. Соловьева//В сборнике : Наследие академика Н.В. Цицина: Ботанические сады. Отдаленная гибридизация растений и животных. Материалы Всероссийской научной конференции с международным участием, посвященной 125-летию академика Н.В.Цицина, Москва, 2023. С.163-164.

50. Караев Г.С. Совершенствование и использование генофонда пород крупного рогатого скота, зебу-гибридов и буйволов, разводимых в Дагестане: автореф. дис ... док-ра с.-х. наук / Караев Гамид Сиражуддинович. Черкесск, 2009. 46 с.

51. Караев, Г.Г. Введение в рацион гидропонного корма и воздействие его на молочную продуктивность гибридного зебувидного скота в условиях Республики Дагестан./Г.Г. Караев, О.И. Соловьева// В сборнике : Материалы Международной научной конференции молодых ученых и специалистов, посвященный 150-летию со дня рождения А.Я. Миловича.Сборник статей. Москва, 2024.С.405-409.

52. Караев, Г.Г. Продуктивность и качественные показатели молока зебувидных коров второй лактации в условиях Республики Дагестан/Г.Г.Караев, О.И.Соловьева, Е.В. Жукова//Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии.2026.№1.С.188-193.

53. Караев, Г.Г. Сравнительная характеристика молочной продуктивности пород крупного рогатого скота в условиях Республики Дагестан/ Г.Г. Караев, М.А. Садовникова, О.И. Соловьева// В сборнике : Материалы Международного научного симпозиума, посвященного 150 летию со дня рождения выдающего ученого в области зоотехнии академика Е.Ф. Лискуна « Достижения зоотехнической науки в решении актуальных задач животноводства и аквакультуры».Сборник статей. Москва, 2023.С .46-49.

54. Караев, Г.Г. Обоснование разведения зебувидного гибридного скота в условиях равнинной зоны Республики Дагестан. / Г.Г.Караев., О.И.Соловьева //В сборнике: Международная научная конференция молодых учёных и специалистов, посвящённая 180-летию со дня рождения К.А. Тимирязева. Сборник статей. Москва, 2023. С. 338-341.

55. Караев, Г.С. Повышение молочной продуктивности коров и улучшение его качества в равнинной зоне Дагестана / Г. С. Караев, С. Г. Караев, Н. А. Хизриева // Аграрная Россия. – 2009. – № 4. – С. 37-38. – EDN TNHHQH.

56. Караев, С.Г. Совершенствование районированных пород скота в Дагестане / С.Г. Караев, Д.Г. Залибеков // Повышение продуктивности и племенных качеств сельскохозяйственных животных: сб. науч. тр. ССХИ. – Ставрополь, 1989. – С. 47-53.

57. Караев, С.Г. Эффективность скрещивания красных степных коров с быками англеской породы / С. Г. Караев, Г. С. Караев, М. М. Ибрагимова // Зоотехния. – 2009. – № 6. – С. 4-5. – EDN KVHUMJ.

58. Карданова, И.Х. Продуктивные и некоторые биологические особенности дочерей быков швицкой породы американской селекции в горной зоне КБР : диссертация ... кандидата сельскохозяйственных наук : 06.02.04 / Карданова Ирина Хазраиловна; [Место защиты: Кабард.-Балкар. гос. с.-х. акад.].- Нальчик, 2008.- 137 с.: ил. РГБ ОД, 61 09-6/280

59. Каюкова, Н. В. Молочная продуктивность и качество молока зебувидного скота : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. — М., 1998. — 16 с.

60. Кебедова, П.А. Сравнительная оценка откормочных и мясных качеств пород, разводимых в Дагестане, и их повышение путем гибридизации с новозеландским зебу: автореф. дис... канд. с.-х. наук. – СПб, 2003. – 21с.

61. Клименко, А.И. Определение адаптационных возможностей организма, диагностика и прогнозирование тяжести течения инфекционных заболеваний животных: учеб.-метод. рекомендации / А.И. Клименко, А.И. Бутенков и др.; Сев.-Кав. зон. н.-и. вет. ин-т. -Новочеркасск, 2009. - 58 с.

62. Ковалюк Н., Сацук В., Марков А., Пищулина В. Система селекционно – диагностических мероприятий для эффективного оздоровления стад от лейкоза крупного рогатого скота // Молочное и мясное скотоводство. – 2010. – № 5. – С.12-14

63. Косилов В.И., Мироненко С.И., Жукова О.А. Гематологические показатели тёлочек различных генотипов на Южном Урале // Вестник мясного скотоводства. 2009. Т. 1. № 62. С. 150–158.

64. Кручинин, А. Г. Влияние фракционного состава казеина на технологические свойства сырого молока / А. Г. Кручинин, А. В. Бигаева, Х. Х. Гильманов // Актуальные вопросы молочной промышленности, межотраслевые технологии и системы управления качеством. – 2020. – Т. 1, № 1(1). – С. 292-297. – DOI 10.37442/978-5-6043854-1-8-2020-1-292-297. – EDN ZDTXTD

65. Кустова, С. В. Аминокислотный состав и биологическая ценность молока зебувидных коров / С. В. Кустова, Н. А. Кудинова // Инновационные процессы в АПК : сб. ст. — М., 2012. — С. 209–211.
66. Кустова, С. В. Конверсия протеина и обменной энергии корма в белок и энергию молока у зебувидных гибридов крупного рогатого скота / С. В. Кустова, В. И. Котарев // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. — 2009. — № 1(20). — С. 54-57. — EDN LEVOIL.
67. Кустова, С. В. Технологические показатели качества молока зебувидных коров / С. В. Кустова // Актуальные вопросы животноводства : материалы конф. — Воронеж, 2009. — С. 32–34.
68. Лейтес, Е. А. Анализ показателей качества молока и молочных продуктов, в том числе для детского питания / Е. А. Лейтес, Л. С. Егорова, С. В. Темерев // Ползуновский вестник. — 2021. — № 1. — С. 59-65. — DOI 10.25712/ASTU.2072-8921.2021.01.008. — EDN EOAAQR.
69. Лепехина, Т. В. Оценка селекционно-генетических параметров молочной продуктивности коров / Т. В. Лепехина, С. С. Юрочка, Ф. Е. Владимиров и др. // Аграрная наука. — 2024. — № 8. — С. 101–106.
70. Лумбунов, С. Г. Гибриды зебу в условиях Бурятии / С. Г. Лумбунов, С. Б. Ешижамсоева, Ж. Г. Болотова // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. — 2018. — № 1(181). — С. 77-80. — EDN JUBDZB
71. Мельникова, З.С. Эффективность использования коров швицкой, черно-пестрой пород и черно-пестро-голштинских помесей при производстве и переработке молока в условиях Калужской области : Дис. ... канд. с.-х. наук : 06.02.04 : М., 2005 139 с. РГБ ОД, 61:05-6/628
72. Морозова, Н.И. Молочная продуктивность голштинских коров при круглогодичном стойловом содержании (монография) / Н. И. Морозова, Ф. А. Мусаев, Л. В. Иванова [и др.] // Международный журнал экспериментального образования. — 2013. — № 5. — С. 54-55
73. Мудуев, Ш. С. Потенциал и перспективы развития животноводства в Дагестане / Ш. С. Мудуев, С. Г. Абдулманапов, Ш. И. Шарипов // УЭПС: управление, экономика, политика, социология. — 2022. — № 1. — С. 60-71. — DOI 10.24412/2412-2025-2022-1-60-71. — EDN TGGKEI.
74. Никулин, В.И., Котляров Ю.А. Использование гибридов в мясном скотоводстве // Повышение продуктивности сельскохозяйственных животных в приморском крае. — Уссурийск, 1990. — С. 15–23.].
75. Официальный сайт Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Дагестан. — URL: <http://mcxrd.ru>.
76. Официальный сайт Министерства Экономики и территориального развития РД. — URL: <http://minec-rd.ru/>.

77. Панфилова, Г. И. Динамика роста и развития телок красной степной породы и её айрширских и голштинских помесей / Г. И. Панфилова, О. Л. Третьякова, А. С. Чернышков // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2019. – № 6(80). – С. 251-253. – EDN EVTHCR.

78. Патент № 2793288 С2 Российская Федерация, МПК А23С 9/20, А23С 9/15, А23С 9/12. Способ получения продуктов для детского питания и кисломолочных продуктов из молока : № 2019106299 : заявл. 08.08.2017 : опубл. 31.03.2023 / Ф. Давид, К. Кегине, Л. Шмитт [и др.] ; заявитель КОМПАНИ ЖЕРВЭ ДАНОН, Н.В. НЮТРИСИА. – EDN KERUVP.

79. Просеков, А. Ю. Анализ состава и свойств белков молока с целью использования в различных отраслях пищевой промышленности / А. Ю. Просеков, М. Г. Курбанова // Техника и технология пищевых производств. – 2009. – № 4(15). – С. 68-71. – EDN KYUQQJ..

80. Путилина Татьяна Ивановна, Ахтырская Анастасия Сергеевна Исследование качества и потребительских предпочтений сливок питьевых // Проблемы Науки. 2014. №6 (24)

81. Рахматуллоев, ШУ. Рациональное использование швицезебувидного скота в условиях жаркого климата/ Ш.У. Рахматуллоев, Н.А.Раджабов// Эффективное животноводство.2025.№3(200).С.71-72

82. Рубенков А.А. Создание высокопродуктивных зебувидных молочных гибридов. – М.: Наука, 1991. – 96с.

83. Русова, Д. Н. Современное состояние и проблемы отрасли молочного скотоводства в Российской Федерации / Д. Н. Русова. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2022. — № 51 (446). — С. 327-329.

84. Садовникова, М. А. Оценка влияния гидропонного корма на молочную продуктивность швицкого и швице-зебувидного гибридного скота в условиях Республики Дагестан / М. А. Садовникова // Сборник трудов, приуроченных к 77-й всероссийской студенческой научно-практической конференции, посвященной 150-летию со дня рождения Алексея Григорьевича Дояренко, Москва, 12–14 марта 2024 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет, 2024. – С. 89-94. – EDN XGPSMG

85. Садыков, М.М. Зоотехнические показатели помесных телок, полученных от скрещивания с зебу в равнинной провинции Дагестана./ М.М.Садыков, Х.Т. Хасболатова// Известия Дагестанского ГАУ.2022.№1 (13)С.64-69.

86. Салахов Ф.Д. Сравнительная характеристика хозяйственно полезных признаков и адаптационных качеств коров голштинской и бурой

швицкой пород при промышленной технологии производства молока: диссертация ... кандидата Сельскохозяйственных наук: 06.02.07 / Салахов Фарид Дамирович; [Место защиты: ФГБОУ ВО Башкирский государственный аграрный университет], 2017.

87. Сейткамалов, Х. М. Исследование состава и свойств крови у лактирующих коров / Х. М. Сейткамалов, С. М. Мамбетуллаева // Мировая наука. — 2019. — № 6. — С. 423–427.

88. Скибин, В.А. Повышение жирномолочности и улучшение типа крупного рогатого скота красной степной породы путем вводного скрещивания с бурой латвийской породой на Кубани : автореферат дис. Кандидата сельскохозяйственных наук / В.И. Скибин .— Кишинев : Северо-Осетинский сельскохозяйственный институт, 1963 .— 30 с.

89. Скок Н. М. Хозяйственно-полезные признаки и биологические особенности зебувидных гибридов в условиях Подмоскovie: дисс. . канд. с-х. наук. М., 2008. 131 с.

90. Соловьева, О. И. Селекционно-технологические методы и приемы повышения молочной продуктивности коров разных пород : автореферат дис. ... доктора сельскохозяйственных наук : 06.02.07 / Соловьева Ольга Игнатьевна; [Место защиты: Всерос. Науч.-исслед. Ин-т племенного дела]. – п. Лесные Поляны Московской обл., 2015. – 44 с.

91. Сошенко, Л. П. Гуморальные факторы естественной резистентности зебувидного скота / Л. П. Сошенко, И. А. Молчанов, Н. М. Скок и др. // Сельскохозяйственная биология. — 2000. — № 2. — С. 102–104.

92. Стекленив, Е. П. Воспроизводительная способность гибридов бантенга (*Bos (Bibos) javanicus* D'Alton) и домашней коровы (*Bos (Bos) primigenius taurus*) при разведении в "себе" / Е. П. Стекленив, Т. М. Елистратова // Сельскохозяйственная биология. – 2005. – Т. 40, № 2. – С. 79-86. – EDN PGCKGF.

93. Степанов, Д. В. Гибридизация в скотоводстве с использованием пород зебу. — Воронеж, 1987.

94. Степанов, Д. В. Научные и практические основы повышения продуктивности молочного скота в субтропическом климате : специальность 06.02.04 "Ветеринарная хирургия" : автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук / Степанов Дмитрий Васильевич. – Москва, 2002. – 42 с. – EDN ZMKQHT.

95. Степанов Д.В., Родина Н.Д. Проблемы акклиматизации животных // Вестник ОрелГАУ. - 2008. -№1(34).-С. 89-93.

96. Степанов, Д.В. Формирование приспособленности животных к температурам среды / Д. В. Степанов, А. К. Гаффоров, А. В. Мамаев, Н. Д.

Родина // Вестник Орловского государственного аграрного университета. – 2015. – № 1(52). – С. 51-60. – EDN TVSBGJ.

97. Столповский Ю. А., Захаров-Гезехус И. А. Проблема сохранения генофондов domesticiрованных животных // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2017. Т. 21. № 4. С. 477–486.

98. Супрович, Т. М. Полиморфизм генов хозяйственно-полезных признаков серой украинской породы крупного рогатого скота / Т. М. Супрович, Н. Б. Мохначева // Біологія тварин. – 2017. – Т. 19, № 1. – С. 111-118. – DOI 10.15407/animbiol19.01.111. – EDN YRUQUR.

99. Текеев М.Э. Совершенствование молочных пород Северного Кавказа с использованием генофонда голштинского скота: диссертация ... кандидата сельскохозяйственных наук: 06.02.10 / Текеев Магомет-Али Эльмурзаевич; [Место защиты: ФГБОУ ВПО «Северо-Кавказская государственная гуманитарно-технологическая академия»].- Черкесск, 2015.- 303 с.

100. Темираев, В. Х. Сравнительная характеристика показателей крови коров / В. Х. Темираев, Х. Е. Кесаев, З. Б. Гасиева, М. Э. Кебеков // Известия ГГАУ. — 2012. — Т. 49, № 1–2. — С. 116–119.

101. Тюлькин С.В. Молекулярно-генетическое тестирование крупного рогатого скота по генам белков молока, гормонов, фермента и наследственных заболеваний: дис. доктора биол. Наук. Казань, 2019. – 349 с

102. «Указания по бонитировке зебу и гибридов, полученных от скрещивания зебу с крупным рогатым скотом». – Министерство сельского хозяйства СССР (МСХ СССР). – 1983. - 30 с.

103. Упелниек, В.П. История происхождения и перспективы распространения зебувидного типа чернопестрой породы крупного рогатого скота (обзор) / В. П. Упелниек, С. В. Завгородний, Е. Н. Махнова, С. А. Сенатор // Достижения науки и техники АПК. – 2020. – Т. 34, № 12. – С. 66-72. – DOI 10.24411/0235-2451-2020-11211. – EDN CERFPH.

104. Уразаев Н.А. Сельскохозяйственная экология / Н.А. Уразаев, А.А. Вакулин, В.И. Марымов и др. - М.: Колос, 2000. - 368с.

105. Фатихов А.Г., Хаертдинов Р.А. Влияние уровня содержания α 1- и β - казеинов в козьем молоке на его аллергенные, термостабильные и сыродельческие свойства // Ученые записки КГАВМ им. Н.Э. Баумана. 2019. №2. (119)

106. Федеральная служба государственной статистики (Росстат). Официальный сайт. Режим доступа: www.gks.ru (дата обращения: 07.04.2024).

107. Федотов, С. В. Репродукция и молочная продуктивность зебувидного скота / С. В. Федотов, А. Э. Гансе // Вестник АГАУ. — 2019. — № 6. — С. 117–123.
108. Хамируев, Т. Н. Кожный покров зебувидного скота как показатель адаптации / Т. Н. Хамируев // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2013. – № 4(28). – С. 48-52. – EDN RUVNTJ.
109. Хасболатова, Х. Т. Биологические особенности гибридов коров : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. — Ставрополь, 2006. — 23 с.
110. Хасболатова, Х. Т. Молочная продуктивность коров и их помесей / Х. Т. Хасболатова // Аграрная наука : материалы конф. — Махачкала, 2012. — С. 311–312.
111. Хасболатова, Х.Т. Биологические и продуктивные особенности гибридов разной кровности коров красной степной породы с зебувидным скотом : специальность 06.02.01 - Разведение, селекция, генетика и воспроизводство сельскохозяйственных животных : автореф. дис. на соискание уч. степ. к.с.-х.н.; Дагестанская ГСХА. - Ставрополь, 2016. – 316 С.
112. Хасболатова, Х.Т. Некоторые результаты использования зебу в скотоводстве Дагестана. / Х.Т. Хасболатова , С.Г.Караев, Г.С.Караев, И.Н.Шахназаров. Материалы Республиканской научно-практической конференции по племенной работе в животноводстве. Махачкала, 2022 г (129)
113. Хасболатова, Х.Т. Хозяйственно – биологические качества чистопородных и гибридных животных в Дагестане / Х.Т. Хасболатова, И.М. Абдуллаев // Сборник научных трудов по материалам международной научнопрактической конференции. – Махачкала: 2021. – С. 83 - 88.
114. Хромова, Л. Г. Повышение эффективности использования красно-пестрой породы крупного рогатого скота для производства молока и говядины в условиях Центрально-Черноземного региона : специальность 06.02.10 "Частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства" : диссертация на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук / Хромова Любовь Георгиевна. – Воронеж, 2006. – 311 с. – EDN MFHMWX.
115. Худойбердиев, Ш. Ш. Получение и свойства коллагена из кожи крупного рогатого скота / Ш. Ш. Худойбердиев, Д. Р. Саидахмедова // Universum: химия и биология. – 2023. – № 5-3(107). – С. 30-35. – EDN ADJNEA.
116. Чамурлиев, Н.Г. Молочная продуктивность и качество молока коров красно-пестрой, черно-пестрой и красной степной пород / Н.Г. Чамурлиев, А.П. Хабаров // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. - 2008. - №4 (12). – С. 123- 127.
117. Черняк, М. И. Состав и питательная ценность молока / М. И. Черняк // Пищевая промышленность. — 2001. — № 2. — С. 753.

118. Шахтамиров И. Я. Биологические особенности гибридных коров 1/8 кровности зебу и относительная устойчивость их к паразитарным заболеваниям в условиях Чеченской Республики / И. Я. Шахтамиров, Б. А. Эльдаров, Х. Гадаев // Актуальные проблемы аграрной науки : материалы научно-практической конференции. – Улан-Удэ : Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В. Р. Филиппова, 2021. – С. 317–320.

119. Шахтамиров, И.Я. Стрессоустойчивость гибридных животных [Текст] / И.Я. Шахтамиров, С.Е. Козлов // Бюллетень НИИ разведения и генетики сельскохозяйственных животных. - 1992. - Вып. 133. - С. 27-29

120. Шевхужев А.Ф. Молочное скотоводство Северного Кавказа: монография / А.Ф.Шевхужев, М.Б. Улумбашев. М.: Илекса, 2013. 276 с.

121. Шинкарёва О.В. Обследование бюджетов домашних хозяйств как источник данных для оценки показателей продовольственной безопасности Российской Федерации в сфере потребления // Вестник Екатеринбургского института. 2019. № 3 (47). С. 61-65.

122. Шуайбов, Т. М. Специфика адаптивной реакции на высокую температуру среды у КРС [Текст] / Т. М. Шуайбов, Д. Р. Дадашева // Зоотехния. - 2011. - N 9. - С. 24-25.

123. Шуайбов, Т.М. Адаптационные способности гибридов крупного рогатого скота в условиях жаркого климата Дагестана / Т. М. Шуайбов, Ш. З. Бахарчиев, И. А. Алиев // Фундаментальные исследования. – 2009. – № 2. – С. 40-46. – EDN KVGVBKV.

124. Шуваринов, А. Необычное молоко гибридных коров // Животноводство. — 1996. — № 11. — С. 15.

125. Шуваринов, А. С. Использование генетических и паратипических факторов в повышении продуктивности и качества молока коров : дис. ... д-ра с.-х. наук.: 06.02.04.: защищена 29.06.2004: — М., 2004. — 289 с.

126. Эльдаров Б.А. Биологические особенности гибридных коров 1/8 кровности зебу и относительная устойчивость их к паразитарным заболеваниям в условиях Чеченской Республики / Б.А. Эльдаров, И.Я. Шахтамиров, Х.Х. Гадаев // Вестник Чеченского государственного университета. Грозный: Изд. ЧГУ, 2014. Вып. №1. С. 208–212. (ISBN 2072-3121)].

127. Эльдаров Б.А., Караев С.Г. Устойчивость зебу-гибридных животных к кровепаразитарным заболеваниям в условиях степной зоны ЧР // Образование, наука, инновационный бизнес-сельскому хозяйству: материалы Всерос. науч.-практ. конф., посвящ. 75-летию Даг. ГСХА (Махачкала, 22–23 ноября 2007 г.) / Даг. ГСХА. Махачкала, 2007. С. 280–281.

128. Эльдаров, Б. А. Хозяйственно-полезные признаки красной степной породы и их гибридов 1/4-и 1/8-кровности с зебу в условиях степной зоны ЧР (статья) Печатная Вестник Чеченского государственного университета/Научно-аналитический журнал ЧГУ / Б. А. Эльдаров // Вестник Чеченского государственного университета им. А.А. Кадырова. – 2011. – № 1. – С. 190-199. – EDN SKJBAL

129. Эльдаров, Б. А. Этологические особенности первотелок красной степной породы и гибридов с зебу в условиях Чеченской Республики / Б. А. Эльдаров // Молочное и мясное скотоводство. – 2016. – № 3. – С. 36-37. – EDN WHJRVX.

130. Ahmed M.-K. A., Teirab A. B., Musa L. M.-A., Peters K. J. Milk production and reproduction traits of different grades of Zebu × Friesian crossbreds under semi-arid conditions // Archiv für Tierzucht (Archives of Animal Breeding). – Dummerstorf : Research Institute for the Biology of Farm Animals. – 2007. – Vol. 50. – № 3. – P. 240–249.

131. Al Kalaldehy M., Swaminathan M., Podtar V., Jadhav S., Dhanikachalam V., Joshi A., Gibson J. P. Detection of genomic regions that differentiate *Bos indicus* from *Bos taurus* ancestral breeds for milk yield in Indian crossbred cows // Frontiers in Genetics. – Lausanne : Frontiers Media SA. – 2023. – Vol. 13. – Article 1082802. – DOI: 10.3389/fgene.2022.108280

132. Bahbahani H. Signatures of positive selection in African Butana and Kenana dairy zebu cattle / H. Bahbahani, B. Salim, F. Almathen et al. // PLoS One. — 2018. — < 13 (1). — e0190446. (158)

133. Brandtzaeg P. The gut as communicator between environment and host: immunological consequences. European Journal Pharmacology. 2011;668(Suppl 1):S16-S32. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ejphar.2021.07.006>

134. Changes in coposition of colostrum of Egyptian buffaloes and Holstein cows, B, M, C / A.M. Abd El-Fattah, F.H.R. Abd Rabo, S.M. EL-Dieb, H.A. El-Kashef // Vet. Res. – 2012. – Vol. 8, № 1. – P. 19.

135. Cohn, A. S., Newton, P., Gil, J. D., Kuhl, L., Samberg, L., Ricciardi, V., & Northrop, S. (2017). Smallholder agriculture and climate change. Annual Review of Environment and Resources (42), - 2017. p. 347-375.

136. Hansen PJ. Physiological and cellular adaptations of zebu cattle to thermal stress. Anim Reprod Sci. 2004 Jul;82-83:349-60. doi: 10.1016/j.anireprosci.2004.04.011. PMID: 15271465.

137. Harvey, C. A., Saborio-Rodríguez, M., Martínez-Rodríguez, M. R., Viguera, B., ChainGuadarrama, A., Vignola, R., & Alpizar, F. Climate change impacts and adaptation among smallholder farmers in Central America. Agriculture & Food Security, 7(1). 2018. p. 1-20.

138. Hiendleder S. Complete mitochondrial genomes of *Bos taurus* and *Bos indicus* provide new insights into intra-species variation, taxonomy and domestication / S. Hiendleder, H. Lewalski, A. Janke // *Cytogenet Genome Res.* — 2008. — №120 (1-2). — P. 150–156
139. Ibrahim, A. K. Genetic profile of milk production traits and analysis of correlations with reproductive performance in the Azawak Zebu in Niger / A. K. Ibrahim, I. Moumouni, C. Mogueza // *Veterinary and Animal Science.* — 2024. — Vol. 25. — Art. 100365.
140. Kuhnert P., Loosli N., Brodard I., Lindtke D., Jores J. Resistance of zebu cattle (*Bos indicus*) to colonization by major ruminant hoof pathogens // *Veterinary Microbiology.* — 2024. — Vol. 296. — Article 110184. — DOI: 10.1016/j.vetmic.2024.110184.
141. Larsson M. Water buffalo – identifying question and possibilities from Swedish perspective / M. Larsson // *α-Laval Publications, Delaval International AB.* – Tumba, Sweden, 2009. – Vol. 30. – P. 30
142. Lee, S. Exploring the genetic factors behind the discrepancy in resistance to bovine tuberculosis between African zebu cattle and European taurine cattle / S. Lee, C. Clementine, H. Kim // *Scientific Reports.* — 2024. — Vol. 14. — Art.
143. Mingoas, K. J. Effects of body conformation and udder morphology on milk yield of zebu cows in North region of Cameroon / K. J. Mingoas, J. Awah-Ndukum, H. Dakyang, P. A. Zoli // *Veterinary World.* — 2017. — Vol. 10, No. 8. — P. 901–905.
144. Mohan, M., Das, D.N., Nandini, P.B., Ramesha, K.P. Teat Morphological and Milk Somatic Cell Comparison between Zebu Cattle (*Deoni*) and HF Crossbred (*Bos taurus* x *Bos indicus*) // *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences.* — 2020. — Vol. 9, No. 7. — P. 3243–3247. — DOI: 10.20546/ijcmas.2020.907.378.
145. Monge C. Adaptation to high altitude. In: *Adaptation of Domestic Animals*, Philadelphia, Lea a. Fe-biger, 1968. p. 194–201 (175)
146. Morales J. P. A., Lopez-Herrera A., Zuluaga J. E. Association of BoLA DRB3 gene polymorphisms with BoHV-1 infection and zootechnical traits // *Open Veterinary Journal.* 2020. Vol. 10. No. 3. P. 331–339. doi: 10.4314/ovj.v10i3.12.
147. Namikawa T. The traditional cattle breeding systems in Bhutan: genetic implication in the hybrid production process / T. Namikawa, T. Dorji, M. Kurachi, T. Yamagata, Y. Kurosawa, Y. Yamamoto. — *Rep Soc Res Native Livest.* — < 24. — P. 61–68
148. Nazar M. Traits in Chinese Holstein Cattle Nazar M., Abdalla I.M., Chen Z., Ullah N., Liang Y., Chu S., Xu T., Mao Y., Yang Z., Lu X. Genome-Wide

Association Study for Udder Conformation Traits in Chinese Holstein Cattle // *Animals*. – 2022. – Vol. 12. – № 2542.

149. Neamt R.I., Saplacan G., Acatincai S., Czisster L.T., Gavojdian D., Ilie D.E. The influence of CSN3 and LGB polymorphisms on milk production and chemical composition in Romanian Simmental cattle // *Acta Biochimica Polonica*. 2017. Vol. 64. № 3. P. 493-497. DOI:10.18388/abp.2016_1454

150. Perez-Pardal L. Legacies of domestication, trade and herder mobility shape extant male zebu cattle diversity in South Asia and Africa / L. PÈrez-Pardal, A. S·nchez-Gracia, I. Àlvarez et al. // *Sci Rep.* — 2018. — < 8 (1). — P. 18027.

151. Polsky L., von Keyserlingk M.A.G. (Канада). Effects of heat stress on dairy cattle welfare // *Journal of Dairy Science*. – 2017. – T. 100. – № 11. – С. 8645–8657.

152. Silanikove , Leitner G, Merin U, Prosser C. Recent advances in exploiting goat's milk: Quality, safety and production aspects. *Small Ruminant Research* 2019; 89: 110-124.

153. Sinha R., Sinha B., Kumari R., Vineeth M.R., Sharma N., Verma A., Gupta I.D. Effect of Non-genetic Factors on Udder and Teat Morphometric Traits in Sahiwal and Karan Fries Cows // *Indian Journal of Animal Research*. — 2021. — Vol. 55, No. 6. — P. 1-6. — DOI: 10.18805/IJAR.B-4444.

154. Tadesse, M. Milk production performance of Zebu, Holstein Friesian and their crosses in Ethiopia / M. Tadesse, T. Dessie // *Livestock Research for Rural Development*. — 2003. — Vol. 15, No. 3. — URL: <https://lrrd.org/lrrd15/3/Tade153.htm>

155. Takeshima, S. N. Genetic diversity of BoLA-DRB3 in South American Zebu cattle populations / S. N. Takeshima, C. Corbi-Botto, G. Giovambattista, Y. Aida // *BMC Genetics*. — 2018. — Vol. 19. — Art. 33. — DOI:

156. Turner JR. Intestinal mucosal barrier function in health and disease. *Nature reviews Immunology*. 2009;9(11):799-809. doi: 10.1038/nri2653

157. Uzzaman R. Semi-domesticated and Irreplaceable Genetic Resource Gayal (*Bos frontalis*) Needs Effective Genetic Conservation in Bangladesh: A Review / R. Uzzaman, S. A. Md. Bhuiyan, Z. Edea, K-S. Kim // *Asian-Australas J. Anim Sci.* — 2014. — <27 (9). — P. 1368-1372. DOI:10.5713/ajas.2014.14159

158. Verdiev Z. K. Zebus and zeboids // *Animal Genetic Resources Information*. – Rome : Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). – 1991. – № 9. – P. 95–103.

159. Volkova V.V. Investigation of the Genetic Diversity of Dagestan Mountain Cattle Using STR-Markers / V.V. Volkova, A.S. Abdelmanova, T.E. Deniskova [et al.] // *Diversity*. — 2022. — 14. — P. 569. — DOI: 10.3390/d14070569

160. Yang P.C., He S.H., Zheng P.Y. Investigation into the signal transduction pathway via which heat stress impairs intestinal epithelial barrier function. *J Gastroenterol Hepatol.* 2017; 22(11):1823-1831. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1440-1746.2006.04710.x>

161. Zeboid cow milk: physicochemical quality indicators // S.V.Beketov, A.P.Kaledin, S.A.Senator [et.al]// *Foods and Raw Materials.*2022.Vol.10,no.1.P.171-175

ПРИЛОЖЕНИЕ

Примерный рацион кормления в летний период

Корма	Коровы дойные	
Комбикорм К60-8, кг /гидропный корм 10 кг	4,0/10	
Солома пшеничная озимая, кг	2,6	
Трава лугов и пастбищ искусственного пастбища, кг	20,5	
В рационе содержится		Норма
Энергетические корм. единиц, ЭКЕ	12,24	12,20
Обменная энергия, МДж	122	122
Сухое вещество, кг	12,4	13,8
Сырой протеин, г	1764,7	1548,3
Переваримый протеин, г	1203,7	1013,2
Расщепляемый протеин, г	1330	1085
Нерасщепляемый протеин, г	434,7	462,9
Лизин, г	68,4	107,2
Метионин, г	33,9	52,0
Триптофан, г	8,6	38,4
Сырая клетчатка, г	3346	3727
Крахмал, г	921	1336
Сахара, г	590	886
Сырой жир, г	366	318
Натрий, г	37	21
Хлор, г	94	40
Кальций, г	104	70
Фосфор, г	49,03	48,84
Магний, г	30	21
Калий, г	112	79,5
Сера, г	21	26
Железо, мг	1845	815
Медь, мг	71	88

Цинк, мг	685	600
Кобальт, мг	7,45	6,76
Марганец, мг	1540	600
Йод, мг	9,7	7,8
Каротин, мг	982	437
Витамин D, ТМЕ	80	10
Витамин E, мг	1074	407