



Убушиева Алтана Вадимовна

**ХОЗЯЙСТВЕННО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ
КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА КАЛМЫЦКОЙ ПОРОДЫ
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ГЕНОТИПА**

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

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Элиста – 2023

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова»

Научный руководитель: доктор биологических наук, профессор **Моисейкина Людмила Гучаевна**

Официальные оппоненты: **Ранделин Александр Васильевич** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор (ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет», профессор кафедры «Кормление и разведение сельскохозяйственных животных»);
Шахбазова Ольга Павловна – доктор биологических наук, доцент (ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», профессор кафедры естественнонаучных дисциплин)

Ведущая организация:
ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук»

Защита состоится «29» июня 2023 г. в 14⁰⁰ часов на заседании объединенного диссертационного совета Д 99.0.086.02 на базе ФГБНУ «Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции», ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова» по адресу: 400131, г. Волгоград, ул. Рокоссовского, 6.

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

Автореферат разослан «___» _____ 2023 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета



Мосолов Александр Анатольевич

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. В настоящее время актуальными являются вопросы по сохранению генофонда крупного рогатого скота калмыцкой породы, а также улучшению его продуктивных качеств (В.Ю. Бабенков, 2022; N.V. Chimidova, 2022, I.M. Brel-Kisseleva, 2022). Ранее сложившиеся условия с племенной работой калмыцкого скота с применением методов генетической селекции способствовали совершенствованию отрасли на более углубленном уровне. Это позволило дополнить традиционные методы разведения методом отбора животных на основе желательных генетических маркеров. Таким образом, станет возможным значительно ускорить процесс селекции за счет улучшения генетического потенциала крупного рогатого скота калмыцкой породы.

Многие авторы указывают на широкое применение в селекции иммуногенетических исследований. Иммуногенетические маркеры влияют на признаки как непосредственно, так и через механизмы, которые связаны с генами, контролирующими селекционируемый признак и находящимися в одной группе сцепления (У.Р. Гумеров, 2009; Ш.З. Бахарчиев, 2010; Л.Г. Моисейкина и др., 2012; Н.В. Буваева; 2012; Г.Н. Сердюк, 2015; Л.Н. Чижова и др., 2016).

Современные методы селекции основываются на молекулярно-генетических методах, с помощью которых на ранних стадиях можно определить мясную продуктивность животных. Многие авторы выявили связь различных аллельных вариантов генов с хозяйственно полезными признаками животных (Е.А. Гладырь и др., 2000; В.И. Глазко и др., 2001; Г.К. Байдильдинова и др., 2014; Н.А. Зиновьева и др., 2014; Л.А. Калашникова и др., 2015; Л.Ф. Давлетова и др., 2016; М.И. Селионова и др., 2017; I.F. Gorlov et al., 2018; Ф.Р. Валитов, 2018; L. Getmantseva et al., 2019; N.V. Shirikova et al., 2021).

Учитывая современное состояние генофонда животных калмыцкой породы, особенности его качеств, внедрение генетико-селекционных программ, комплексная оценка генетического потенциала и разработка новых методологий в племенной работе является весьма актуальной задачей.

Степень разработанности темы исследований. Поскольку в Республике Калмыкия занимаются разведением крупного рогатого скота калмыцкой породы, то сохранение генофонда аборигенных животных приобретает существенное значение. Одним из основных методов определения генофонда являются иммуногенетические и молекулярно-генетические исследования.

Значительный вклад в развитие иммуногенетики внесли Н.С. Марзанов и др. (2004), Н.Г. Букаров и др. (2011), Л.Н. Чижова (2013, 2015), М.И. Селионова (2015). Результаты их исследований показывают, что для оценки генетического потенциала животных в качестве генетических маркеров рекомендуется использовать группы крови.

Широкое применение в селекции нашел иммуногенетический анализ животных, поскольку группы крови и их полиморфизм сравнительно легко

определяются. К тому же определение групп крови доступно в любой сертифицированной лаборатории и не требует больших затрат.

Однако из современных методов исследований наиболее точным и достоверным является ДНК-анализ. Многими отечественными и зарубежными авторами была выявлена связь различных аллельных вариантов генов с продуктивными качествами (G. Ailhaud, 1992; С.А. Bonilla, 2010; И.Т. Гареева, 2011; Т.Д. Carvalho, 2012; Ю.А. Ракина, 2012; И.М. Волохов и др., 2012; И.Е. Багаль и др., 2014; М.А. Беган и др., 2014; Unal, E. Ozkan, 2015; Д.К. Некрасов и др., 2017; М.В. Позовникова, 2017 и др.).

Имеются сведения о связи биохимических показателей с продуктивностью (А.П. Дмитроченко, 1972; А.М. Венедиктов, 1990; Н.Г. Макарецев, 2010; Д.А. Благов, 2017).

Приведенные выше аргументы послужили основанием использовать комплексно не только зоотехнические, но и иммуногенетические, молекулярно-генетические и биохимические показатели при селекционно-племенной работе с калмыцкой породой.

Принята в основу высокая социальная значимость животных калмыцкой породы для коренного населения Республики Калмыкия, а также важность сохранения имеющегося генофонда, получения высококачественной продукции в суровых условиях климата. Полученные результаты зоотехнических, биохимических, иммуногенетических, молекулярно-генетических особенностей крупного рогатого скота калмыцкой породы дают возможность выявить наиболее ценных животных для дальнейшего использования.

Цель и задачи исследований. Цель работы заключается в изучении хозяйственно-биологических особенностей крупного рогатого скота калмыцкой породы методом иммуногенетического, молекулярно-генетического и биохимического анализа.

В связи с этим были поставлены следующие задачи:

- 1 Изучить численность поголовья крупного рогатого скота, разводимого в племенных хозяйствах Республики Калмыкия;
- 2 Изучить продуктивные и воспроизводительные качества крупного рогатого скота калмыцкой породы;
- 3 Определить генетические дистанции между популяциями животных племенных хозяйств;
- 4 Изучить генетическую структуру крупного рогатого скота разных зональных типов калмыцкой породы;
- 5 Изучить межпородную и внутривидовую дифференциацию генетической структуры крупного рогатого скота;
- 6 Выявить связь между продуктивными качествами и индексом генетического сходства;
- 7 Провести генотипирование по гену тиреоглобулину и выявление генотипов, ассоциированных с желательными хозяйственно ценными качествами у быков калмыцкой породы;

8 Изучить биохимический состав крови крупного рогатого скота калмыцкой породы по показателям белка, ферментов переаминирования (АЛТ и АСТ), щелочной фосфатазы и минерального обмена.

Научная новизна работы. Впервые проведены комплексные исследования, включающие зоотехнические, генетические факторы, ДНК-маркеры, биохимические тест-системы у крупного рогатого скота калмыцкой породы, для оценки его генетического потенциала. Впервые изучен аллелофонд эритроцитарных антигенов крупного рогатого скота и установлена специфичность его состава в разных хозяйствах, выявлены наилучшие сочетания родительских пар по ИАС.

Методом анализа ПЦР-ПДФ геномной ДНК определена частота встречаемости аллелей и генотипов гена тиреоглобулина у быков-производителей калмыцкой породы

Теоретическая и практическая значимость работы. Полученные результаты исследований имеют теоретическую и практическую значимость по совершенствованию селекционно-племенной работы с крупным рогатым скотом калмыцкой породы с использованием современных методов оценки их генетической структуры. Установленную генетическую структуру калмыцкого скота по группам крови можно применять при генетическом мониторинге селекционных процессов.

Полученные результаты по гену тиреоглобулину позволят проводить рациональное генотипирование быков-производителей для предпочтительных аллелей конкретного варианта в Республике Калмыкия. Накопление в стадах животных, несущих в своем генотипе гены, ассоциированные с желательными хозяйственно ценными признаками, позволит повысить качество получаемого продукта, так как гормон тиреоглобулин оказывает непосредственное влияние на мраморность мяса из-за влияния его на жировой метаболизм.

Полученные экспериментальные данные могут быть использованы в научных целях, в учебных пособиях по дисциплинам: генетика, современные методы оценки племенных качеств сельскохозяйственных животных, методы генетического контроля и сертификации племенного материала, анализ селекционного процесса в животноводстве и методы научных исследований в животноводстве.

Положения диссертации, выносимые на защиту:

1 Состояние скотоводства в племенных хозяйствах Республики Калмыкия;

2 Связь между уровнем белка и ферментов переаминирования с продуктивностью;

3 Желательный индекс генетического сходства родителей и его связь с продуктивностью потомства;

4 Связь между уровнем ферментов переаминирования и продуктивностью;

5 Генотипы гена TG5, ассоциированные с желательными хозяйственно ценными признаками у быков калмыцкой мясной породы.

Методология и методы исследования. Методологической основой при проведении исследований служил анализ теоретических и экспериментальных работ зарубежных и российских ученых в области разработки методов сохранения генофонда животных калмыцкой породы и повышения продуктивности. При выполнении исследований применялись общенаучные (эксперимент и сопоставление), специальные (зоотехнические, биохимические, иммуногенетические и молекулярно-генетические) и генетико-статистические методы.

Степень достоверности и апробация результатов исследований. Диссертационная работа выполнена с использованием современного оборудования в сертифицированной лаборатории и различных методик, которые подтверждены в производственных условиях.

Степень достоверности научных положений, объективности проведенных экспериментальных работ, выводов, рекомендаций производству подтверждена применением общепринятых методик, биометрической обработкой цифрового материала.

Экспериментальные исследования проведены в сертифицированной лаборатории по общепринятым методикам, а их результаты внедрены в 20 хозяйствах Республики Калмыкия.

Основные положения и материалы диссертации доложены и одобрены: на заседаниях кафедры зоотехнии Калмыцкого государственного университета 2015-2022, международных конференциях: III international research and practice conference, Westwood, Canada, 2013; «Актуальные вопросы и перспективы развития сельскохозяйственных наук», Омск, 2015; Proceedings of the «European Society for Domestic Animal Reproduction (ESDAR)», St. Petersburg, Supplement 3, 2019; «Социально-экономические и экологические аспекты развития Прикаспийского региона», Элиста, 2019; «Совершенствование региональных породных ресурсов мясного скота и повышение их генетического потенциала в целях наращивания производства высококачественной отечественной говядины», Элиста, 2020; «Аграрно-пищевые инновации», Волгоград, 2021; «Повышение производства продукции животноводства на современном этапе», Витебск, 2022; «Инновационные подходы к развитию устойчивых аграрно-пищевых систем», Волгоград, 2022; «Фундаментальные и прикладные научные исследования: актуальные вопросы, достижения и инновации», Пенза, 2022; «Студенческий научный форум 2022», Пенза, 2022; межрегиональных молодежных научно-технических конференциях: «Наука и молодежь» в рамках форума «Инновационная Калмыкия», финальный отбор программы «УМНИК-2018», Элиста, 2018.

Публикация результатов исследований. По материалам диссертационной работы было опубликовано 25 научных работ, в том числе 6 статей в изданиях, рекомендованных ВАК Министерства науки и высшего образования РФ, 6 статей в журналах, входящих в международные базы цитирования «Web of Science» и «Scopus», 1 учебное пособие и 1 патент РФ на изобретение.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из следующих разделов: введение, обзор литературы, материалы и методы исследований, результаты исследований и их обсуждение, заключение, рекомендации производству, список литературы и иллюстративного материала, приложений. Работа изложена на 125 страницах компьютерного текста, содержит 27 таблиц, 6 рисунков, 4 приложения. Список литературы включает 210 источников, в том числе 38 на иностранных языках.

2 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Общая схема исследований

Научно-исследовательская работа была проведена в период с 2013 по 2022 гг. Объектом исследований был крупный рогатый скот калмыцкой породы в племенных хозяйствах Республики Калмыкия. Лабораторные анализы были проведены в лабораториях Регионального научно-производственного центра по воспроизводству сельскохозяйственных животных «РНПЦ» Калмыцкого государственного университета, а также в лаборатории иммуногенетической экспертизы и ДНК-технологий ВНИИОК.

Биологическим материалом для лабораторных исследований служили образцы крови крупного рогатого скота калмыцкой мясной породы, взятые в вакуумные пробирки.

По данным Министерства сельского хозяйства Республики Калмыкия было изучено поголовье сельскохозяйственных животных в Республике Калмыкия, в том числе и в племенных хозяйствах.

Продуктивность изучалась по живой массе молодняка в разные возрастные периоды.

Воспроизводство калмыцкого скота изучалось путем сравнения разных способов случки и искусственного осеменения. Качество спермии определяли на автоматическом анализаторе качества спермы SQA-V.

Общая схема исследований представлена на рисунке 1.

2.2 Лабораторные методы исследования

Биохимические показатели сыворотки крови определяли на полуавтоматическом биохимическом анализаторе Awareness Technology Stat Fax 1904. Для анализа использовались сертифицированные реагенты фирмы НПФ Абрис+. Исследования проводили в семи хозяйствах в количестве 375 образцов.

Для определения содержания общего белка в сыворотке крови использовался набор «ДИАХИМ-ОБЩИЙ БЕЛОК», состоящий из монореагентов и калибратора; кальция – с помощью набора «Кальций ОСР с о-крезолфталейн-комплексом», включающего реагенты: моноэтаноламин, хромоген и калибратор; железо – «Железо NP» (содержит монореагент и калибратор).

Аланинаминотрансфераза (АЛТ) и аспартатаминотрансфераза (АСТ) определялись с помощью наборов «АЛТ Сапфир» и «АСТ Сапфир», использующих два реагента, буфер и раствор НАДН; щелочная фосфатаза с



Рисунок 1– Схема исследований

набором «Щелочная фосфатаза Абрис кинетика», содержащим буфер и субстрат.

Показатель общего белка отображается в граммах на литр (г/л), показатели кальция и железа отображаются в микромолях на литр (мкм/л); ферменты переаминирования и щелочная фосфатаза – в микроединицах на литр (МЕ/л). Все исследования записывались в протокол испытаний лаборатории РНПЦ.

Группы крови определялись в сертифицированной лаборатории РНПЦ по 30 антигенам по общепринятой методике. Исследования были проведены в 20 племенных хозяйствах на поголовье 4136 животных. Группы крови определялись на основе реакции гемолиза с использованием специальных моноспецифических и кроличьих комплементов.

Кровь у животных бралась в вакуумные пробирки с нанесенным в них цитратом натрия. Были проведены исследования по частоте распространения антигенов эритроцитов крови в девяти системах у крупного рогатого скота калмыцкой породы (A, B, C, F, J, L, M, S, Z).

Частоту генотипов определяли по формуле: $p = n / N$,

где: p – частота определяемого генотипа;

n – количество животных с определенным генотипом;

N – общее количество животных.

Ожидаемые результаты встречаемости частот генотипов по Харди-Вайнбергу.

Генетические расстояния были рассчитаны с помощью формулы М. Нея:

$$D_N = -\ln I_N;$$

$$I_N = \frac{\sum \sum_{ij} Y_{ij}}{\sqrt{\sum \sum x_{ij}^2 \cdot \sum \sum y_{ij}^2}},$$

где:

I_N – коэффициент генетического сходства,

x и y – частота встречаемости антигенов.

Степень генетического сходства популяций определяется при помощи формулы Майяла и Линдстрема:

$$r = \frac{\sum (x_i \cdot y_i)}{\sqrt{\sum x_i^2 \cdot \sum y_i^2}},$$

где r – индекс генетического сходства;

x_i, y_i – частоты одних и тех же антигенов в сравниваемых популяциях.

Индекс антигенного сходства родителей рассчитывали по следующей формуле:

$$r_a = \frac{S}{n_1 + n_2 - S}$$

где S – число одинаковых антигенов у родителей;

n_1 – число выявленных антигенов у быков;

n_2 – число выявленных антигенов у коров.

Аллельный полиморфизм гена TG исследовали, используя метод анализа полиморфизма длин рестриционных фрагментов (ПЦР-ПДРФ) по принятым методикам, согласуясь с «Рекомендацией по геномной оценке крупного рогатого скота» (Л.А. Калашникова и др., 2015).

Образцы крови были взяты в вакуумные пробирки, содержащие антикоагулянт этилендиаминтетрауксусной кислоты (ЭДТА). Экстракцию ДНК проводили в соответствии со стандартными протоколами производителя с использованием набора ДНК-сорб В (Ампли Прайм, Россия).

Фрагменты ДНК гена TG5 амплифицировали на программируемом термоциклере «Терцик» с использованием олигонуклеотидных праймеров:

F: 5'-GTGAAAATCTTGTGGAGGCTGTA-3';

R: 5'-GGGGATGACTACGAGTATGACTG-3'.

Амплификацию проводили в следующем режиме: денатурация – 30 секунд при 95⁰С, отжиг – 30 секунд при 64⁰С, синтез – 60 секунд при 72⁰С.

Для определения полиморфизма генов амплифицированные фрагменты расщепляли рестриктазой BstXI в 7,5% полиакриламидном геле с добавлением бромистого этидия в буфере 0,5×TBE. Визуализацию и фиксирование проводили при помощи видеосистемы «DNA-analyser», снабженной программным обеспечением «DNA-Imager».

По результатам ИАС была рассчитана экономическая эффективность выращивания бычков.

Между содержанием общего белка и содержанием уровня ферментов переаминирования и продуктивностью бычков были рассчитаны коэффициенты корреляции и сделан расчет экономической эффективности.

Экономическая эффективность рассчитывалась по уровню рентабельности (прибыль/себестоимость).

Математическая обработка проводилась с использованием вариационной статистики. Достоверность разницы устанавливалась по критерию Стьюдента.

3 Результаты исследований и их обсуждение

3.1 Зоотехническая характеристика крупного рогатого скота калмыцкой мясной породы

3.1.1 Численность поголовья крупного рогатого скота, разводимого в племенных хозяйствах Республики Калмыкия

По данным МСХ Республики Калмыкия, разведением крупного рогатого скота калмыцкой породы занимаются 4 племенных завода, 20 племенных репродукторов.

Наибольшее поголовье крупного рогатого скота разводится в племенном заводе ООО «Агрофирма Адучи» (5156 голов) и АО ПЗ им. А. Чапчаева (3015 голов), а наименьшее – в ООО «Агробизнес» (1466 голов) и АО «Сарпа» (2546 голов). Общее поголовье крупного рогатого скота в племенных заводах составило 12183 голов. Маточный состав в структуре стада хозяйств разный: наибольшая доля в АО ПЗ им. А. Чапчаева – 65%, наименьшая – в ООО «Агробизнес» – 38,3%.

3.1.2 Продуктивные и воспроизводительные качества крупного рогатого скота калмыцкой мясной породы

Поскольку в процессе роста животных наблюдаются изменения в телосложении, то оценке животных по экстерьерным особенностям и определению хозяйственной ценности их по внешнему виду уделяется большое значение в племенных стадах. В этой связи по экстерьерным параметрам в определенной мере можно оценивать породные особенности и продуктивные качества животных. По результатам бонитировки в племенных заводах вычислены средние промеры и живая масса быков и коров калмыцкой породы (таблица 1)

Таблица 1 – Средние промеры и живая масса быков и коров калмыцкой породы

Хозяйство	N	Быки-производители		N	Коровы	
		Живая масса, кг	Высота в крестце, см		Живая масса, кг	Высота в крестце, см
ООО «Агрофирма Адучи»	115	822,3±4,6	130,5±0,8	192	450,3±3,2***	123,1±0,4
ООО «Агробизнес»	23	791,8±3,1	132,5±1,4	643	467,2±3,4	132,3±0,2
АО «Сарпа»	63	782,5±4,2	126,9±0,7	720	510,6±4,2	127,0±0,1
АО ПЗ им. А. Чапчаева	64	790,2±2,8**	126,3±1,1	872	512,2±5,6***	126,1±0,3
Средние значения		796,7±3,7	129,6±1,0		485,1±4,1	127,1±0,2

Примечание: здесь и далее * - $P>0,95$; ** - $P>0,99$; *** - $P>0,999$

По данным бонитировки, средняя живая масса быков составила 796,7 кг. Наивысшая живая масса имелась у быков в ООО «Агрофирма Адучи» – 822,3 кг, а наименьшая – 782,5 кг в АО «Сарпа» ($P>0,95$). Также достоверна связь с другими хозяйствами ($P>0,95$; $0,99$). По данным промеров быков-производителей наибольшая высота в крестце наблюдается в ООО «Агробизнес» – 132,5 см, а наименьшая в АО ПЗ им. А. Чапчаева – 126,3 см ($P>0,95$). Также достоверная разница была в ООО «Агрофирма Адучи» и АО «Сарпа» ($P>0,95$, $0,999$)

Наибольшая живая масса у коров наблюдалась в АО ПЗ им. А. Чапчаева, которая составила 512,2 кг, а наименьшая – в ООО «Агрофирма Адучи» – 450,3 кг ($P>0,999$), также достоверна разница между живой массой коров АО ПЗ им. А. Чапчаева и ООО «Агробизнес» ($P>0,99$). Анализ промеров у коров показал, что средние значения высоты в крестце составили 127,1 см. Наивысшая высота в кресте была у коров ООО «Агробизнес» и составила 132,3 см, тогда как наименьшая – в ООО «Агрофирма Адучи». Также достоверна разница между другими хозяйствами ($P>0,999$). Во всех хозяйствах у быков-производителей и коров отмечается положительная корреляция между высотой в крестце и живой массой ($P>0,999$). Коэффициент регрессии между высотой в крестце и живой массой находился в пределах от 0,034 до 0,615.

По данным бонитировки были приведены промеры и живая масса потомков бычков калмыцкой породы в ведущих племенных хозяйствах Республики Калмыкия (таблица 2).

Таблица 2 – Средние промеры и живая масса бычков калмыцкой породы

Хозяйство	Живая масса, кг в возрасте			Высота в крестце, см в возрасте		
	205 дней	12 мес	15 мес	205 дней	12 мес	15 мес
ООО «Адучи»	196,1±2,4	318,3±3,3	372,3±5,2**	98,4±1,7*	110,1±2,4**	116,2±4,2
ООО «Агробизнес»	201,3±2,1*	328,2±3,2*	380,1±5,3	105,3±1,6***	115,3±2,8***	121,4±4,2
АО «Сарпа»	195,3±1,8	312,2±3,1	397,1±3,1**	98,4±1,5*	110,2±2,9**	116,4±4,8
АО ПЗ им. А. Чапчаева	185,2±1,9*	309,4±2,5*	383,2±4,8	97,2±1,8***	109,1±2,8***	112,3±4,6
В среднем	194,5±2,1	317,5±3,0	383,2±5,0	99,8±1,6	111,2±2,7	116,6±4,4

В возрасте 205 дней и 12 месяцев наивысшая живая масса имела у бычков в ООО «Агробизнес» – 201,3 и 328,2 кг, а наименьшая – 185,2 и 309,4 кг в АО ПЗ им. А. Чапчаева ($P > 0,95$). Также достоверна разница с другими хозяйствами ($P > 0,95$; $0,99$). В возрасте 15 мес наивысшая живая масса была в АО «Сарпа» и составила 397,1 кг, а наименьшая – 372,3 кг в ООО «Агрофирма Адучи» ($P > 0,99$), также достоверна разница по живой массе с другими хозяйствами.

Анализ промеров показал, что у бычков наибольшая высота в крестце наблюдается в ООО «Агробизнес» во все возрастные периоды, а наименьшая в АО ПЗ им. А. Чапчаева – 97,2 см; 109,1 см; 112,3 см ($P > 0,999$).

Организация воспроизводства мясного скота во многом зависит от плодовитости используемых быков. Оценка качества семени высококлассных быков: Монолит 43016, Лотос 82040, Казак 42586, произведена на системе CASA. Качество и количество семени быков были высокими. Бык Лотос 82040 имел лучшие показатели семени, а также более высокую половую активность и от него получено наибольшее количество телят – 98 гол, от быка Монолит 3016 получено 82 теленка, 60 голов получено от быка Казак 42586.

Самая высокая живая масса была у коров, покрытых быком Лотос 82040, – 514 кг, однако молочность у них была ниже, чем у коров, покрытых быком Монолит 3016. В целом по 3 гуртам средняя молочность была на уровне 192 кг. Сервис-период коров, покрытых при новом способе случки, не превышал 45 дней, тогда как у остальных коров он был удлинен до 95 дней.

Нами был проведен сравнительный анализ эффективности разных способов воспроизводства (таблица 3).

Таблица 3 – Эффективность разных способов воспроизводства

Вид случки	Использовано быков, гол	Осеменение коров в гурте, гол	Получено телят, %	Живая масса бычков, кг		
				205 дней	12 мес	15 мес
Вольная	11	25	92	192	306	372
Косаячая	1	30	94	193	306	380
Новый способ	1	100	98	221	324	388
Искусственное осеменение	2 спермадозы	100	72	203	315	380

Сравнительный анализ таблицы показал, что наибольший выход телят был получен при новом способе случки – 98% ($P < 0,01$), а наименьший – с использованием искусственного осеменения – 72%. Живая масса бычков, полученных от разных способов случки, различается. В возрасте 15 мес. она была наивысшей у молодняка, полученного при использовании нового способа случки.

Таким образом, примененный новый способ случки выдающихся быков-производителей оказался наиболее эффективным, что позволяет улучшить, а также ускорить селекционно-племенную работу со скотом калмыцкой породы.

3.2 Особенности аллелофонда и генетическая дифференциация по группам крови крупного рогатого скота калмыцкой мясной породы

3.2.1 Иммуногенетическая характеристика крупного рогатого скота калмыцкой мясной породы

Изучению аллелофонда крупного рогатого скота по группам крови на протяжении многих лет придается большое значение. Его преимущество заключается в высокой специфичности, кодоминантности наследуемости, неизменяемости в течение всей постэмбриональной жизни животного. Исследования проводились по семи локусам групп крови в 20 хозяйствах, всего протестировано 4136 голов (рисунок 2).

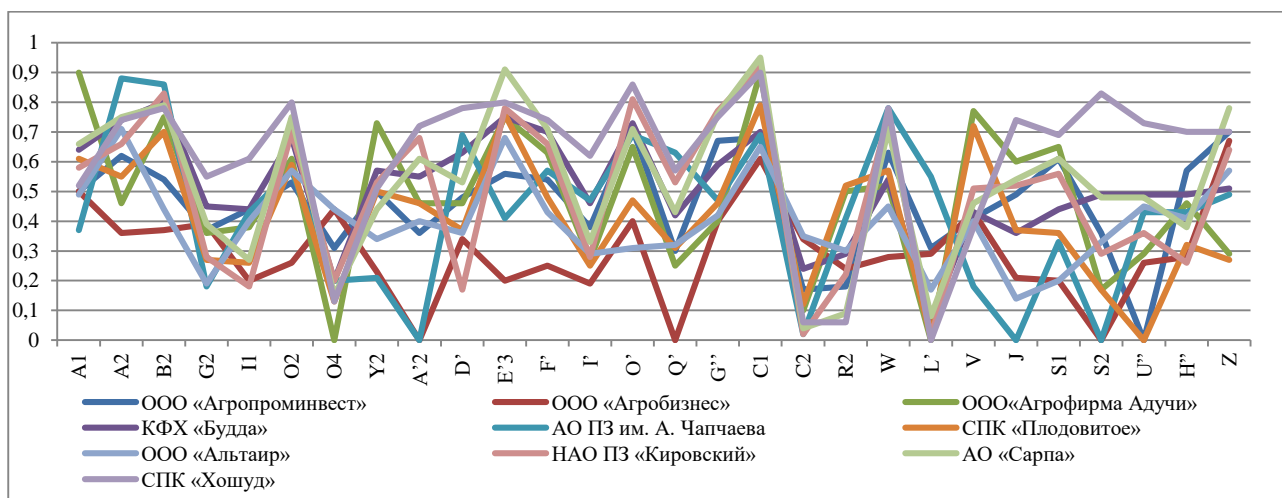


Рисунок 2 – Сравнительная диаграмма частоты встречаемости кровегрупповых антигенов в стадах калмыцкого скота в ведущих племенных хозяйствах

Локус EAA в исследуемых популяциях представлен двумя аллелями – A1 и A2 с вариабельностью от 0,37 до 0,90 и от 0,36 до 0,91 соответственно. При этом основная часть аллелей этого локуса встречалась в пределах от 0,50 до 0,70.

Аллельный спектр EAB локуса оказался наиболее полиморфным, включающим 14 аллелей с разной частотой встречаемости до отсутствия некоторых из них (O4 в ООО «Агрофирма Адучи»), с низкой частотой встречаемости аллелей: G2; O4; A'2; F'; I'; O'; Q'; G'', в хозяйствах ООО «Агробизнес», АО ПЗ им. А. Чапчаева, ООО «Агрофирма Адучи», минимальных значений – в пределах от 0,01 до 0,28. Высока частота

встречаемости – в пределах от 0,70 до 0,96 – таких аллелей, как В2; О2, D'; Е'3; F', О'; Q'; G''; С1. Для большей части аллельного спектра этого локуса характерна частота встречаемости в пределах от 0,35 до 0,60.

Частота встречаемости антигена В2 в среднем составляет соответственно 64%, G2 – 33%, И1 – 36%.

Анализом частоты встречаемости антигенов этого локуса в популяциях разных хозяйств установлено, что наибольшая частота встречаемости антигена О2 в АО «Сарпа» (0,80-0,75), а наименьшая – в ООО «Агробизнес» – 0,26.

Антиген Е'3 встречается практически во всех исследуемых популяциях, составляя в среднем 0,66, с наибольшей частотой – в АО «Сарпа» – 0,91. Частота встречаемости антигена Y2 варьировала от 0,21 до 0,73, с наименьшей частотой в стадах АО ПЗ им. А. Чапчаева – 0,21, наибольшей – в ООО «Агрофирма Адучи» – 0,73. Вариабельность частоты встречаемости антигена А'2 составила 0,10-0,72. Частота встречаемости антигена D' в популяции из хозяйства НАО ПЗ «Кировский» составила 0,17, в популяции СПК «Хошуд» – 0,78. Средняя частота встречаемости была характерна для антигенов F' – 49%, О' – 56%, G'' – 52% и ниже средней у I' – 29%, Q' – 37%.

Система ЕАС представлена 7 антигенами с разной частотой встречаемости. Частота встречаемости антигена С1 колеблется от 0,61 в популяции из ООО «Агробизнес» до 0,95 – в АО «Сарпа»; антигена С2 – от 0,02 в хозяйствах АО ПЗ им. А. Чапчаева и НАО ПЗ «Кировский» до 0,35 – в ООО «Альтаир»; антигена W – от 0,78 в АО ПЗ им. А. Чапчаева и СПК «Хошуд» до 0,28 – в ООО «Агробизнес». Очень значительной оказалась вариабельность R2 – от 0,06 до 0,76. Для антигена L в системе ЕАС характерна сравнительно низкая частота встречаемости, составившая 0,01-0,17.

Система ЕАФ представлена антигеном V, который имеет большую вариабельность – от 0,77 в ООО «Агрофирма Адучи» до 0,18 в ООО ПЗ «Чапчаева».

Частота антигена J система ЕАJ варьирует от 0,14 в ООО «Альтаир» до 0,74 – в СПК «Хошуд» и отсутствует в ООО ПЗ «Чапчаева».

Особенностью частоты встречаемости антигена S1 было сравнительно одинаковое его распределение в стадах 14 хозяйств – в пределах 0,36-0,65, но низкое – 0,20-0,27 – в стадах ООО «Агробизнес», ООО «Альтаир».

Частота антигена S2 очень вариабельна – от 0,83 в СПК «Хошуд» до 0,17 в ООО «Агрофирма Адучи» и СПК «Плодовитое», при полном отсутствии в популяции ООО «Агробизнес», АО ПЗ им. А. Чапчаева.

Частота встречаемости антигена Z в системе ЕАЗ в среднем в популяциях составляла 0,55, с максимальной частотой в стадах в АО «Сарпа» – 0,78, с минимальной – в СПК «Плодовитое» – 0,27.

Таким образом, крупный рогатый скот калмыцкой породы из разных племенных хозяйств имеет различный иммуногенетический статус. Общим является то, что наибольшая частота встречаемости наблюдается у антигенов А1, А2, В2, И1, О2, Е'3, С1, W, наименьшая – у О4, С2, Е, L'. По данным частот

встречаемости антигенов были определены генетические дистанции между ведущими племенными хозяйствами в Республике Калмыкия.

ООО КФХ «Шин Бяядл» значительно отличается от остальных хозяйств: генетическое расстояние – от 0,2791 до 0,2330. Также отличается скот АО ПЗ им. А. Чапчаева и ООО «Альтаир» с расстоянием от 0,1944 до 0,125. Самая маленькая дистанция наблюдается между ООО «Агрофирма ПИК ПЛЮС» и СПК «Плодовитое» – 0,0031.

В целом генетические дистанции находились в пределах от 0,0031 между СПК «Плодовитое» и ООО «Агрофирма ПИК ПЛЮС» до 0,2791 СПК «Хошуд» и ООО КФХ «Шин Бяядл».

3.2.2 Подбор родительских пар с учетом антигенных факторов крови

При выборе методов разведения необходимо учитывать генетическую совместимость, так как она влияет не только на оплодотворяемость, но и на наличие эмбриональной смертности, аборт, количество мертворожденных, осложнения после отелов и сохранность телят в первые месяцы жизни. Высокий индекс генетического сходства указывает на незначительное разнообразие, а низкий – на значительное генотипическое разнообразие.

По данным иммуногенетического анализа групп крови быков и коров выявлены индексы антигенного сходства в пределах от 0 до 1 (рисунок 3).

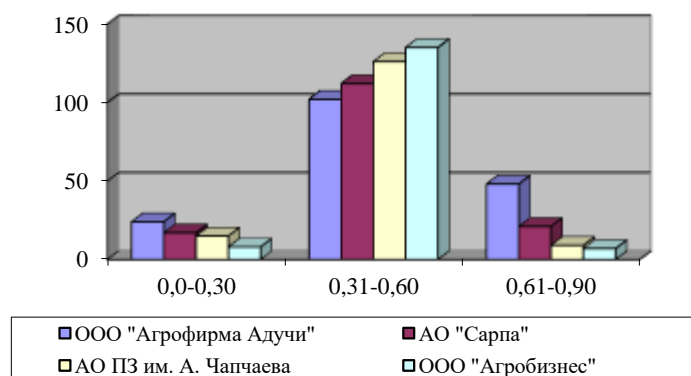


Рисунок 3 – Варианты родительских пар в зависимости от величины индекса антигенного сходства

Анализ распределения возможных вариантов родительских пар выявил, что максимальное количество вариантов находилось в пределах 0,31-0,60. Значительно меньше количество родительских пар наблюдается в низких (0,0-0,30) и высоких (0,61-0,90) индексах антигенного сходства.

По полученным данным было изучено влияние величины индекса генетического сходства родительских пар на живую массу потомства (таблица 7).

Сравнительный анализ живой массы бычков в возрасте 205 дней, 12 мес. и 15 мес. показал, что продуктивные качества животных зависят от индекса генетического сходства родителей.

Наибольшая живая масса выявлена у бычков, полученных от родителей с индексом антигенного сходства 0,31-0,60, разница между потомками с

индексом 0,0-0,30 и 0,61-0,90 составила в возрасте 205 дней в ООО «Агрофирма Адучи» 13,7 и 14,2 кг, АО «Сарпа» – 22,5 и 23 кг ($P>0,99$), АО ПЗ им. А. Чапчаева – 15 и 16,1 кг ($P>0,95$) и ООО «Агробизнес» – 25,7 и 23,4 кг ($P>0,999$).

Таблица 7 – Динамика живой массы бычков, полученных от родительских пар с разным индексом генетического сходства

Величина индекса	Количество голов	Живая масса, кг		
	n	205 дней	12 мес	15 мес
ООО «Агрофирма Адучи»				
0,0-0,30	12	188,1±5,2	308,1±5,2	358,3±6,1
0,31-0,60	48	201,8±6,3	325,1±6,3*	380,5±6,8*
0,61-0,90	20	187,6±4,2	306,9±4,2	359,8±4,6
Итого	80	196,2±5,5	318,0±5,5	372,0±6,1
АО «Сарпа»				
0,0-0,30	6	180,6±5,2	299,2±4,7	385,0±5,8
0,31-0,60	53	203,1±6,3**	319,3±4,3**	404,1±6,2*
0,61-0,90	23	180,1±4,2	298,5±4,9	384,5±5,1
Итого	82	195±5,5	312±4,5	397,2±5,9
АО ПЗ им. А. Чапчаева				
0,0-0,30	17	176,2±5,2	293,7±5,3	357,4±5,4
0,31-0,60	57	191,2±6,3*	314,2±5,1**	375,2±5,7*
0,61-0,90	7	175,1±4,2	292,9±4,7	357,9±5,1
Итого	81	185,1±5,5	308,0±5,1	370±5,6
ООО «Агробизнес»				
0,0-0,30	6	184,6±5,2	305,1±5,2	363,3±5,3
0,31-0,60	60	210,3±6,3***	334,2±4,5***	392,1±5,4***
0,61-0,90	20	186,9±4,2	307,6±4,3	364,2±4,6
Итого	86	201±5,5	322±4,5	380±5,2

В возрасте 12 месяцев разница по живой массе составила: в ООО «Агрофирма Адучи» – 17 и 18,2 кг ($P>0,95$), АО «Сарпа» – 20,1 и 20,8 кг ($P>0,99$), АО ПЗ им. А. Чапчаева – 20,5 и 21,3 кг ($P>0,99$) и ООО «Агробизнес» – 29,1 и 26,6 кг ($P>0,999$). В 15 месяцев эти показатели составили в ООО «Агрофирма Адучи» 22,2 и 20,7 кг ($P>0,95$), АО «Сарпа» – 19,1 и 19,6 кг ($P>0,95$), АО ПЗ им. А. Чапчаева – 17,8 и 17,3 кг ($P>0,95$) и ООО «Агробизнес» – 28,8 и 27,2 кг ($P>0,999$) соответственно.

В целом анализ живой массы показал, что животные ООО «Агробизнес» имели наибольшую разницу по распределению с учетом индекса генетического сходства родителей ($P>0,999$). Бычки АО «Сарпа» в возрасте 15 мес имели самую большую живую массу, однако разница между потомками от родителей с разным индексом генетического сходства хоть и была достоверной, но значительно меньше, чем в ООО «Агробизнес». Таким образом, можно сделать вывод, что подбор родительских пар с индексом антигенного сходства 0,31-0,60 позволяет получить бычков с наибольшей живой массой.

По результатам взвешивания были высчитаны среднесуточные приросты бычков, полученных от разных вариантов спаривания. Анализ среднесуточных приростов бычков, полученных от родителей с разным индексом генетического сходства, выявил существенное преимущество молодняка с индексом антигенного сходства (ИАС) в диапазоне 0,31-0,60. Самый высокий прирост от отбивки до 15 мес показали бычки АО «Сарпа» – 957-976 г, самый низкий имели бычки АО ПЗ им. А. Чапчаева – 789-862 г.

Распределение среднесуточных приростов в разрезе индексов генетического сходства выявил некоторые противоречия. Так, у бычков с индексом 0,31-0,60 АО «Сарпа» среднесуточный прирост был несколько ниже, чем у сверстников с более низким и более высоким индексом. У остальных групп сохранилась тенденция к более высоким показателям у бычков со средним индексом генетического сходства.

Таким образом, мы делаем вывод, что из показателей, характеризующих разницу между бычками, имеющими разный индекс генетического сходства, следует отдавать предпочтение живой массе в возрасте 15 мес, так как основная реализация идет по живой массе в этом возрасте. Разница по живой массе бычков в 15-мес. возрасте с индексом 0,31-0,60 достоверна и может служить критерием отбора.

3.2.4 Экономическая эффективность выращивания бычков с разным индексом генетического сходства

Важным показателем любой научно-исследовательской работы является расчет экономической эффективности. При расчете брались такие показатели, как цена реализации 1 головы, сложившаяся на тот период, себестоимость выращивания, прибыль и уровень рентабельности (таблица 8).

Таблица 8 – Уровень рентабельности, %

ИАС	ООО «Агрофирма Алучи»	АО «Сарпа»	АО ПЗ им. А. Чапчаева	ООО «Агробизнес»	В среднем
0,00-0,30	40,5	41,7	37,5	49,8	42,2
0,31-0,60	49,2	48,7	44,3	61,7	50,8
0,61-0,90	41,2	41,5	37,6	50,2	42,5

В целом по опыту получена рентабельность не менее 42%. В целом по эксперименту превосходство потомков от родителей с индексом 0,31-0,60 составило 8,6 и 8,3% соответственно. Таким образом, можно утверждать, что бычки, полученные от родителей с индексом антигенного сходства 0,31-0,60, были более прибыльными.

3.3. Молекулярно-генетическая экспертиза крупного рогатого скота калмыцкой породы

Крупный рогатый скот калмыцкой породы по праву считается основным производителем мраморной говядины в Российской Федерации. Как известно, за формирование мраморности отвечает ген тиреоглобулин.

Нами был проведен ПЦР-ПДРФ анализ гена тиреоглобулина у 60 быков калмыцкой породы в КФХ «Будда» Ики-Бурульского района. В двух пробах не удалось выделить ДНК (таблица 9).

Таблица 9 – Частота встречаемости генотипов и аллелей по TG5 быков-производителей калмыцкой породы

Показатели	Генотип			Аллели	
	ТТ	TG	GG	T	G
Количество, гол	3	22	33		
Фактическая частота встречаемости	0,0517	0,3793	0,5690	0,227	0,773
Теоретическая частота встречаемости	0,0517	0,3509			

Анализ по локусу гена TG5 показал, что три быка-производителя имели желательный генотип ТТ. Гетерозиготных быков было 22 головы, частота их встречаемости составила 0,569. Что касается частоты встречаемости аллелей, то G более чем в три раза встречался чаще, чем аллель T.

Для определения генетического равновесия популяции был рассчитан уровень гомо- и гетерозиготности по тиреоглобулину (таблица 10).

Таблица 10 – Уровень гомо- и гетерозиготности по тиреоглобулину

Показатели	ТТ	GG	Всего гомозигот	Гетерозигот TG
Количество животных, гол	3	33	36	22
Частота фактических гомозигот, %	5,17	53,9	62,07	37,93
Теоретических гомозигот	–	–	64,92	35,09
Разница с теоретически ожидаемым	–	–	-2,85	+1,84

Обычно для сравнения используют данные по уровню гомо- и гетерозиготности по факту и теоретически ожидаемому. В наших исследованиях выявлено, что гомозигот было почти на 3% меньше, а гетерозигот почти на 2% больше, однако эта разница не является существенной и не противоречит общему закону.

У скота калмыцкой породы желательный генотип ТТ находится на достаточно низком уровне – 5,17%, зато гетерозиготных животных на 2,7% больше.

Учитывая опыт проведенных ранее работ и результаты наших исследований, для производства мяса премиум-класса следует отдавать предпочтение быкам генотипа ТТ по тиреоглобулину и широко использовать их в селекции скота калмыцкой породы.

3.4 Биохимическая характеристика калмыцкого скота

3.4.1 Биохимические показатели крови скота в различных хозяйствах

В решении проблемы повышения селекционной перспективности племенных стад сельскохозяйственных животных, основная роль отводится объективному отбору, подбору по комплексу признаков, в том числе и биохимическим показателям крови.

Изучение биохимических показателей крови калмыцкого скота проводилось в 7 специализированных хозяйствах, занимающихся разведением этой породы.

Сравнительный анализ биохимических показателей свидетельствует об однотипности содержания общего белка, активности ферментов переаминирования (АЛТ, АСТ), щелочной фосфатазы, минерального состава поголовья крупного рогатого скота, разводимого в разных хозяйствах, который сводится к не превышению физиологических норм (таблица 11).

Таблица 11 – Биохимические показатели, минеральный состав крови крупного рогатого скота, разводимого в разных хозяйствах

Название хозяйств	Биохимические показатели				Минеральный состав	
	общий белок, г/л	АЛТ, МЕ/л	АСТ, МЕ/л	ЩФ, МЕ/л	Са, ммоль/л	Fe, мкмоль/л
ООО «Агробизнес», n=57	72,4±3,12	38,8±2,10	60,4±8,57	84,0±12,8	2,5±0,27	29,7±2,40
ООО «Агрофирма Уралан», n=9	72,4±0,63	34,0±0,29	45,8±0,16	89,4±12,6	2,5±0,05	25,9±0,26
КФХ «Бату», n=123	69,0±0,17	45,8±0,48***	97,0±1,26	140,9±4,10	1,9±0,01	13,2±0,24
ООО «Агрофирма Адучи», n=46	70,8±0,83	30,2±0,30	46,4±0,70	62,7±0,81	2,2±0,03	20,4±0,97
КФХ «Будда», n=11	67,0±1,44	45,8±1,77***	77,7±1,29	122,7±2,48	1,6±0,07	22,4±2,03
СПК «Плодовитое», n=81	78,1±0,53	33,7±0,55	49,3±1,34	52,2±2,40	2,1±0,07	25,8±0,65
НАО ПЗ «Кировский», n=48	72,9±0,62	37,5±1,02**	64,6±2,32	66,8±1,57	2,2±0,49	19,3±0,93

Анализ биохимических данных показал, что в среднем они не сильно отличаются от данных физиологической нормы. Таким образом, можно сделать вывод, что у племенного скота калмыцкой породы нормальный уровень обменных процессов.

3.4.2 Связь биохимических показателей с живой массой бычков

В литературных источниках приводятся данные о связи биохимических показателей с живой массой (Моисейкина Л.Г., 2000; Сидихов Т.М., 2015).

В ООО «Агрофирма Адучи» и ООО «Агробизнес» нами была рассчитана корреляция между содержанием уровня белка, ферментов переаминирования и живой массой в возрасте 12-15 мес.

Коэффициент корреляции между содержанием общего белка и живой массой был низким и недостоверным.

В ООО «Агробизнес» в возрасте 12-15 месяцев установлена достоверная связь между уровнем общего белка и живой массой ($P > 0,999$; 0,99). Также

достоверна связь между АЛТ и живой массой ($P > 0,99$). Однако связь между уровнем АСТ и живой массой в возрасте 12 месяцев оказалась недостоверной.

Уровень активности ферментов переаминирования (АЛТ, АСТ) и содержание общего белка у животных, имеющих большую живую массу, был выше, чем в среднем по стаду.

По бычкам с уровнем АЛТ 31 и менее рентабельность составила 45,4% в ООО «Агрофирма Адучи» и 55,8% в ООО «Агробизнес», а с более 31,1 – 47,5 и 58,3% соответственно. Разница по рентабельности составила 2,1% в ООО «Агрофирма Адучи» и 2,5% в ООО «Агробизнес».

Также имелись отличия по живой массе у бычков, содержащих разный уровень фермента АСТ. Так, при содержании этого фермента более 45,1 МЕ/л рентабельность составила 46,3% в ООО «Агрофирма Адучи» и 57,4% в ООО «Агробизнес». Разница по рентабельности составила 1,4% в ООО «Агрофирма Адучи» и 2,0% в ООО «Агробизнес».

Полученные данные позволяют предположить, что более высокие показатели биохимических параметров создают лучшие условия для осуществления биосинтетических функций, тем самым расширяя адаптационные возможности организма в той или иной среде обитания. Мы полагаем, что такие животные могут являться ценным селекционным материалом.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В целях повышения генетического потенциала племенного скота калмыцкой породы предложен комплексный метод, заключающийся в использовании зоотехнических параметров, генетических и биохимических показателей. На основании проведенных исследований сделаны следующие выводы:

1. В племенных заводах и племенных репродукторах разводятся 12183 и 30114 голов скота калмыцкой породы. Наибольшая живая масса быков наблюдалась в ООО «Агрофирма Адучи» – 822,3 кг, а у коров – 512,2 кг в АО ПЗ им А. Чапчаева, тогда как живая масса у бычков в возрасте 15 мес наблюдалась в АО «Сарпа» – 397,1 кг. Имеется достоверная положительная связь между живой массой и высотой в крестце $r =$ от 0,643 до 0,998.

2. Применение разных способов воспроизводства в ООО «Агробизнес» показало, что при вольной случке выход телят составляет 92%, при искусственном осеменении – 72%. Новый способ случки, заключающийся в содержании одного быка в гурте в течение 45 дней, показал, что от быка Лотос 82040, имеющего лучшие показатели семени и высокую половую активность, было получено большее количество телят – 98 гол, от быка Монолит 3016 получено 82 теленка, 60 голов получено от быка Казак 42586. Живая масса бычков в возрасте 15 мес была наивысшей у молодняка, полученного при использовании нового способа случки.

3. Популяции калмыцкого скота из разных племенных хозяйств по группам крови имеют различную генетическую структуру. Общими являются А1, А2, В2, I1, O2, E'3, С1, Wc высокой частотой встречаемости и O4, С2, E, L' – с низкой частотой.

4. Генетические расстояния между популяциями крупного рогатого скота показали, что имеются значительные различия у животных, разводимых в ООО «Шин-Бяядл», с другими популяциями: СПК Хошуд (0,2791), ООО «Агробизнес» и АО ПЗ им. А. Чапчаева, СПК «Хошуд», АО ПР «Шатта», НАО ПЗ «Кировский» (0,1541-0,1928). Наиболее близки популяции скота ООО «Агрофирма Адучи» и СПК «Плодовитое», ООО «Тогрун» (0,0031, 0,0047), СПК «Плодовитое» и ООО «Тогрун» (0,0051).

5. Мониторинг антигенного состава крови показал, что за 10 лет произошли изменения в генофонде племенных хозяйств республики. Произошло увеличение частоты встречаемости антигенов В2, I1, Y2, E'3, F', O', C1, R2, J, S1, U'' и уменьшение – O4, X2, L'. При этом имеются антигены с постоянной частотой встречаемости, такие как A1, A2, D', Q', W, V, H''' и Z.

6. Сравнение антигенной структуры различных типов калмыцкой породы показало, что животные, разводимые в Калмыкии, несколько отличаются от скота калмыцкой породы разных зональных типов. Наибольшая частота встречаемости антигенов D', E'3, X2, H'', а наименьшая – C''2, R2, U''.

7. Сравнительный анализ живой массы бычков в разные возрастные периоды показал, что она зависит от индекса генетического сходства родителей. Наибольшая живая масса выявлена у бычков, полученных от родителей с индексом антигенного сходства 0,31-0,60, разница между потомками с индексом 0,0-0,30 и 0,61-0,90 составила в возрасте 205 дней в ООО «Агрофирма Адучи» 13,7 и 14,2 кг, АО «Сарпа» – 22,5 и 23 кг ($P>0,99$), АО ПЗ им. А. Чапчаева – 15 и 16,1 кг ($P>0,95$) и ООО «Агробизнес» – 25,7 и 23,4 кг ($P>0,999$). В возрасте 12 месяцев разница по живой массе составила в ООО «Агрофирма Адучи» 17 и 18,2 кг ($P>0,95$), АО «Сарпа» – 20,1 и 20,8 кг ($P>0,99$), АО ПЗ им. А. Чапчаева – 20,5 и 21,3 кг ($P>0,99$) и ООО «Агробизнес» – 29,1 и 26,6 кг ($P>0,999$). В 15 месяцев эти показатели составили в ООО «Агрофирма Адучи» 22,2 и 20,7 кг ($P>0,95$), АО «Сарпа» – 19,1 и 19,6 кг ($P>0,95$), АО ПЗ им. А. Чапчаева – 17,8 и 17,3 кг ($P>0,95$) и ООО «Агробизнес» – 28,8 и 27,2 кг ($P>0,999$). Также наиболее высокие среднесуточные приросты давали бычки с индексом антигенного сходства 0,31-0,61.

8. Экономическая эффективность выращивания бычков от родителей с разным индексом генетического сходства выявила превосходство потомков от родителей с индексом 0,31-0,60. Самая большая разница по уровню рентабельности была в ООО «Агробизнес», которая составила 11,9 и 11,5% соответственно, наименьшая – в АО ПЗ им. А. Чапчаева – 6,8 и 6,7%.

9. При анализе гена тиреоглобулина у быков калмыцкой породы было выявлено, что три быка-производителя имели желательный генотип ТТ с частотой 5,17%. Гетерозиготных ТG быков было 22 головы (37,9%), а у 33 быков (56,9%) этот ген отсутствовал. Фактическая частота распределения генотипов соответствует теоретическому.

10. Биохимический анализ сыворотки крови выявил, что показатели белка, ферментов переаминирования, щелочной фосфатазы и минерального обмена находятся в пределах физиологической нормы. Наибольшее содержание общего белка у бычков СПК «Плодовитое» – 78,1 г/л, а наименьшее – в КФХ

«Будда» – 67,0 г/л ($P > 0,999$). Наивысший показатель АЛТ наблюдается в КФХ «Будда» и КФХ «Бату» – 45,8 МЕ/л, а наименьший – в ООО «Агрофирма Адучи» – 30,2 МЕ/л ($P > 0,999$). Наивысший показатель уровня АСТ был в КФХ «Бату» – 97,0, а наименьший – в ООО «Агрофирма Уралан» – 45,8 МЕ/л ($P > 0,999$). Содержание щелочной фосфатазы находилось в пределах от 62,7 МЕ/л в ООО «Агрофирма Адучи» до 140,9 МЕ/л в КФХ «Бату» ($P > 0,95; 0,99$). Содержание общего кальция было в пределах от 1,9 до 2,2 ммоль/л, железа – от 13,3 до 29,7 мкмоль/л. Разница оказалась недостоверной.

11. Выявлена достоверная связь между уровнем ферментов переаминирования и живой массой в возрасте 12 и 15 мес. Коэффициент корреляции между уровнем АЛТ и АСТ и живой массой в 12-мес и в 15-мес возрасте в ООО «Агрофирма Адучи» составил 0,588-0,585 и 0,403-0,442 ($P > 0,999; 0,99$). При реализации бычков с уровнем АЛТ 31 и менее рентабельность составила 45,4% в ООО «Агрофирма Адучи» и 55,8% в ООО «Агробизнес», а с более 31,1 – 47,5 и 58,3% соответственно. По АСТ при содержании более 45,1 МЕ/л рентабельность составила 46,3% в ООО «Агрофирма Адучи» и 57,4% в ООО «Агробизнес».

РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

Для повышения эффективности селекции, улучшения генофонда и продуктивных качеств крупного рогатого скота калмыцкой породы наряду с традиционными зоотехническими приемами применять широкое использование иммуногенетических и молекулярно-генетических маркеров, ферментов переаминирования, а также использовать быков-производителей с желательным генотипом ТТ по гену тиреоглобулина TG5.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Основные положения нашей научно-исследовательской работы могут служить основой научного обеспечения селекционного процесса. В дальнейшем работа будет направлена на поиск надежных маркеров продуктивности и выявление животных с желательным генотипом, что сократит сроки в селекционной работе и повысит ее результативность и эффективность.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТИЦИИ

Публикации в зарубежных журналах, входящих в базу «Web of Science» и «Scopus»

1. Moiseykina, L.G. Allele Pool of Different Zonal Types of Kalmyk Cattle / L.G. Moiseykina, F.G. Kayumov, **A.V. Ubushiyeva**, S.L. Boskhayev, N.P. Gerasimov, Y.D. Kushch // Modern Journal of Language Teaching Methods. – 2018. – Vol. 8, issue 12. – P. 621-628.

2. Onkorova, N.T. Reproductive performance of bulls Kalmyk breed depending on the methods of mating / N.T. Onkorova, L.G. Moiseykina, **A.V. Ubushieva** // Proceedings of the 23rd Annual Conference of the European Society for Domestic Animal Reproduction (ESDAR), St. Petersburg, Vol. 54, Supplement 3, September 2019. – P. 141

3. Chimidova, N.V. Genetic structure of the Kalmyk cattle population / N.V. Chimidova, **A.V. Ubushieva**, A.I. Khakhlinov // E3S WEB OF CONFERENCES. XV International Scientific Conference on Precision Agriculture and Agricultural Machinery Industry “State and Prospects for the Development of Agribusiness – INTERAGROMASH 2022”. – 2022. – Vol. 363. – P. 1-8 (03025).

4. Бабенков, В.Ю. Ранний эмбриогенез и вторичное соотношение полов при трансплантации доимплантационных эмбрионов in vivo / В.Ю. Бабенков, Е.Ю. Макарова,

А.И. Хахлинов, Р.Д. Сангаджиев, Н.В. Чимидова, **А.В. Убушиева** // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2022. – № 6. – С. 88-93.

5. Prystupa, V. Meat productivity of black-and-white gobies raised using kaniga during the dairy period / V. Prystupa, O. Krotova, S. Yandyuk, A. Khakhlinov, **A. Ubushieva** // INTERAGROMASH 2022: XV International Scientific Conference. – 2022. – Vol. 2 – P. 290-299.

6. Chimidova, N.V. Influence of genetic markers on the productive qualities of young animals of the Kalmyk breed / N.V. Chimidova, **A.V. Ubushieva**, L.G. Moiseykina, V.S. Ubushieva, O.V. Kalugina, O.Sh. Kedeeva // Status and prospects for the development of the agro-industrial complex: Proceedings of the XVI International Scientific and Practical Conference "InterAgro 2023". – Rostov-on-Don, 2023. – **Р.**

Публикация в изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ

7. **Убушиева, А.В.** Генотипы быков-производителей калмыцкой породы по гену тиреоглобулина / А.В. Убушиева, Л.Г. Моисейкина, Н.Т. Онкорова, Н.В. Чимидова // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. – 2019. – № 2. – С. 26-29.

8. Чимидова, Н.В. Изменения генофонда скота калмыцкой породы / Н.В. Чимидова, Л.Г. Моисейкина, **А.В. Убушиева**, О.В. Калугина, А.Б. Авшеева // Животноводство и кормопроизводство. – 2020. – Т. 103. – № 4. – С. 65-73.

9. Чимидова, Н.В. Внутривидовая и межвидовая дифференциация крупного рогатого скота / Н.В. Чимидова, **А.В. Убушиева**, Л.Г. Моисейкина, Б.М. Турдуматов, Д.А. Кугультинова, А.И. Хахлинов // Проблемы развития АПК региона. – 2021. – № 3(47). – С. 127-134.

10. Моисейкина, Л.Г. Эффективный способ подбора с использованием индекса антигенного сходства / Л.Г. Моисейкина, Н.В. Чимидова, **А.В. Убушиева**, Р.Д. Сангаджиев, Д.А. Кугультинова // Вестник АПК Ставрополя. – 2022. – № 1(45). – С. 27-31.

11. Моисейкина, Л.Г. Биохимический состав крови и продуктивность крупного рогатого скота калмыцкой породы / Л.Г. Моисейкина, **А.В. Убушиева**, Н.В. Чимидова, Э.С. Борлыков, Ц.Б. Кикеев // Ученые записки КГАВМ им. Н.Э. Баумана. – 2022. – Т. 251 (III). – С. 172-177.

12. Моисейкина, Л.Г. Сравнительный анализ фенотипических данных и генетической структуры популяции крупного рогатого скота калмыцкой породы / Л.Г. Моисейкина, **А.В. Убушиева**, В.С. Убушиева // Вестник НГАУ. – 2022. – № 4(65). – С. 167-174.

Публикация в других изданиях

13. Gendzhieva, O.V. Genetic features of the cattle of Kalmyk breed / O.V. Gendzhieva, L.G. Moiseykina, N.V. Chimidova, A.Ya. Gendzhiev, **A.V. Amalayeveva (Ubushieva)** // Materials of the III international research and practice conference. Westwood, Canada. – 2013. – Vol. II. – P. 20-25.

14. Гребенева, О.В. Создание геномного паспорта калмыцкой породы скота для повышения племенной ценности животного / О.В. Гребенева, **А.В. Убушиева** // Наука и молодежь: мат. Межрегиональной молодежной научно-технической конференции в рамках форума «Инновационная Калмыкия» финальный отбор программы «УМНИК-2018». – Элиста, 2018. – С. 24-25.

15. Чимидова, Н.В. Аллелофонд калмыцкой породы ведущих племенных репродукторов / Н.В. Чимидова, **А.В. Убушиева**, Б.М. Турдуматов, О.Э. Французов, Л.Н. Бораева // Социально-экономические и экологические аспекты развития Прикаспийского региона: мат. Международной научно-практической конференции. – Элиста: Изд-во Калм. ун-та, 2019. – С. 393-395.

16. **Убушиева, А.В.** Мониторинг генофонда скота калмыцкой породы / А.В. Убушиева, Н.В. Чимидова, Б.М. Турдуматов, Л.Н. Бораева // Социально-экономические и экологические аспекты развития Прикаспийского региона: мат. Международной научно-практической конференции. – Элиста: Изд-во Калм. ун-та, 2019. – С. 395-398.

17. Чимидова Н.В. Пути повышения продуктивности мясного скота с использованием комплекса иммуногенетических и молекулярно-генетических маркеров / Н.В. Чимидова, **А.В. Убушиева**, Л.Г. Моисейкина, Э.С. Борлыков // Совершенствование региональных породных ресурсов мясного скота и повышение их генетического потенциала в целях наращивания производства высококачественной отечественной говядины: материалы Международной научной конференции. – Элиста, 2020. – С. 119-122.

18. Чимидова Н.В. Сравнительная характеристика аллелофонда крупного рогатого скота калмыцкой породы за последние 10 лет / Н.В. Чимидова, **А.В. Убушиева**,

Л.Г. Моисейкина, Д.А. Кугультинова, Д.С. Маштыков, А. С-Г. Кюкеев // Совершенствование региональных породных ресурсов мясного скота и повышение их генетического потенциала в целях наращивания производства высококачественной отечественной говядины: материалы Международной научной конференции. – Элиста, 2020. – С. 126-131.

19. Чимидова Н.В. Генетическое сходство калмыцкого скота в племенных хозяйствах Республики Калмыкия / Н.В. Чимидова, **А.В. Убушиева**, Л.Г. Моисейкина, Д.А. Кугультинова, Л.И. Менкенова // Аграрно-пищевые инновации. – 2021. – № 4 (16). – С. 28-35.

20. Чимидова, Н.В. Полиморфизм гена тиреоглобулина у бычков калмыцкой породы / Н.В. Чимидова, **А.В. Убушиева**, Л.Г. Моисейкина, Э.С. Борлыков // Сельское хозяйство и экосистемы в современном мире: региональные и межстрановые исследования: материалы Международной научной конференции. – Элиста, 2022. – С. 51-56.

21. Моисейкина, Л.Г. Применение генетических методов в повышении продуктивных качеств калмыцкого скота / Л.Г. Моисейкина, Н.В. Чимидова, **А.В. Убушиева**, Б.К. Болаев, А.Б. Авшеева, Горяев С.А. // Сельское хозяйство и экосистемы в современном мире: региональные и межстрановые исследования: материалы Международной научной конференции. – Элиста, 2022. – С. 54-63.

22. Чимидова, Н.В. Зоотехническая характеристика калмыцкого скота в условиях племенного репродуктора / Н.В. Чимидова, **А.В. Убушиева**, В.С. Убушиева, Р.Д Сангаджиев // Фундаментальные и прикладные научные исследования: актуальные вопросы, достижения и инновации: сборник статей LXI Международной научно-практической конференции. Пенза, 2022. – С. 88-93.

Депонированные статьи

23. **Убушиева, А.В.** Способ повышения продуктивности калмыцкого скота с использованием комплекса иммуногенетических и молекулярно-генетических маркеров / А.В. Убушиева, Л.Г. Моисейкина, Н.В. Чимидова, Д.А. Кугультинова, Э.С. Борлыков // Свидетельство о депонировании файла № 226-091-576, 2020.

24. **Убушиева, А.В.** Биохимический состав сыворотки крови крупного рогатого скота калмыцкой породы в племенных хозяйствах / Убушиева А.В., Моисейкина Л.Г., Чимидова Н.В., Турдуматов Б.М. // Свидетельство о депонировании файла № 634-506-291.

Учебные пособия

25. Джакупов, И.Т. Воспроизводство лошадей, крупного рогатого скота и овец / И.Т. Джакупов, В.К. Болаев, **А.В. Убушиева**, Л.Г. Моисейкина, Н.В. Чимидова. – Элиста: Изд-во Калм. ун-та, 2019. – 92 с.

Убушиева Алтана Вадимовна

ХОЗЯЙСТВЕННО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА КАЛМЫЦКОЙ ПОРОДЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ГЕНОТИПА

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Подписано в печать ____ . ____ .2023 года. Формат 60x84¹/₁₆

Бумага типографская. Гарнитура Times New Roman.

Усл. печ. л. 1,4. Тираж 100 экз. Заказ ____ .

Издательско-полиграфический комплекс

ФГБНУ Поволжский НИИММП

400131, г. Волгоград, ул. Рокоссовского, 6.