На правах рукописи

МОЛОСТОВА АНАСТАСИЯ ЮРЬЕВНА

ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА ПОМЕСЕЙ ПЕРВОГО ПОКОЛЕНИЯ ПРИ РЕЦИПРОКНОМ СКРЕЩИВАНИИ КАЛМЫЦКОЙ И МАНДОЛОНГСКОЙ ПОРОД КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

4.2.5. Разведение, селекция, генетика и биотехнология животных

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Кинель – 2023 г.

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Самарский государственный аграрный университет»

Научный руководитель: **Карамаев Сергей Владимирович**
доктор сельскохозяйственных наук,
профессор

Официальные оппоненты: **Прохоров Иван Петрович**
доктор сельскохозяйственных наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», кафедра молочного и мясного скотоводства, профессор

Губайдуллин Наиль Мирзаханович
доктор сельскохозяйственных наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Башкирский государственный аграрный университет», кафедра безопасности жизнедеятельности и технического оборудования, профессор

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий РАН»

Защита состоится «_» _____ 202_ г. в__.00 часов на заседании диссертационного совета 99.2.128.03 при ФГБОУ ВО Самарский государственный аграрный университет по адресу: 446442, Самарская область, г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная 2, тел/факс (84663) 46-1-31, e-mail: ssaa@ssaa.ru

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке ФГБОУ ВО Самарского ГАУ и на сайте: www.ssaa.ru, с авторефератом – на сайтах www.ssaa.ru и www.vak.ed.gov.ru

Автореферат разослан «___» _____ 202_ г.

Ученый секретарь
диссертационного совета Хакимов Исмагиль Насибуллович

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Стратегически важной задачей отрасли животноводства в России, является производство мяса – говядины в пределах установленных институтом питания Академии медицинских наук норм, т.е. 43% от общего потребления мяса на душу населения, или 35,3 кг (Карамаев С. В. и др., 2019). В своих трудах В. И. Косилов (2017, 2020), В. А. Минанков и др. (2020) отмечают, что доля говядины в общем мясном балансе страны снизилась за последние годы с 48 до 15%. По данным И. Н. Хакимова и др. (2018) производство мяса-говядины не превышает 13-14 кг в расчете на душу населения, что составляет меньше половины медицинской нормы.

Основная причина сложившейся ситуации – сокращение поголовья крупного рогатого скота молочного и комбинированного направления в России более чем в 8 раз, а 98% говядины производится именно за счет этих пород. Поэтому решение проблемы повышения производства говядины, заключается в развитии специализированного мясного скотоводства как методом чистопородного разведения существующего племенного материала, так и получение новых селекционных достижений путем межпородного скрещивания с использованием лучшего мирового генофонда (Прохоров И., 2011; Батанов С. Д. и др., 2013; Левахин В. И. и др., 2015; Отаров А. И. и др. 2018; Косилов В. И. и др. 2019).

В Ежегоднике ВНИИ племенного дела отмечено, что мясной скот 13 специализированных мясных пород, общей численностью 361,7 тыс. голов, разводят в 44 регионах Российской Федерации. Анализ данных бонитировки показывает, что первое место по численности занимает абердин-ангусская порода (41,8%), второе место – калмыцкая (27,1%), третье – герефордская (15,8%), четвертое – казахская белоголовая (10,6%). Снижение доли калмыцкой породы произошло по причине того, что животные позднеспелы, при интенсивном выращивании и откорме процессы жироотложения в организме начинаются в раннем возрасте, по сравнению с породами европейской селекции у них ниже мясная продуктивность из-за недостаточной выполненности и обмускуленности тазобедренной части туловища (Амерханов Х. А., 2011; Каюмов Ф. Г., 2015;Сударев Н. П., 2016; Дунин И. М., 2018, 2020; Шичкин Г. И., 2020).

Для улучшения мясной продуктивности калмыцкой породы в 2010-2011 гг. были завезены впервые в России на территорию Самарской области две партии бычков и нетелей мандолонгской породы из Австралии. В связи с тем, что отсутствуют результаты и опыт по разведению мандолонгской породы в природно-климатических и кормовых условиях России, с целью улучшения мясных качеств калмыцкого скота в Самарской области проводятся научные исследования в рамках породоиспытания (№ ГР 01.201376402) для принятия решения о ее дальнейшем использовании в селекционном процессе (Карамаев С. В. и др., 2014-2022;Матару Х. С. и др., 2015, 2016, 2017).

Степень разработанности темы исследований. Неоспоримый вклад в формирование продуктивных качеств и биологических особенностей у калмыцкого скота оказал многолетний кропотливый труд многих научных коллективов под руководством выдающихся ученых, профессионалов своего дела:

Сохранова Ф. Г. (1938), Нармаева М. Б. (1963, 1965, 1968, 1969), Дудина С. Я. (1968), Приступы В. Н., Доротюка Э. Н. (1970, 1981), Басангова А. П. (1992), Каюмова Ф. Г. (1979, 1983, 1991, 1997, 2001, 2014, 2015), Половинко Л. М. (2002), Натырова А. К. (2006) и других.

Цель и задачи исследований. Цель исследований – оценка продуктивных качеств помесей первого поколения при реципрокном скрещивании калмыцкой и мандолонгской пород крупного рогатого скота.

Для достижения поставленной цели решались следующие **задачи**:

– установить особенности отела коров при разных вариантах скрещивания и физиологические особенности новорожденных телят;

– изучить динамику роста и развития помесного молодняка;

– определить гематологические особенности молодняка с возрастом;

– изучить мясную продуктивность и качество мяса помесных бычков;

– определить качество кожевенного сырья и особенности развития волосяного покрова;

– изучить воспроизводительные качества помесных телок;

– дать экономическую оценку использования разных вариантов реципрокного скрещивания.

Научная новизна работы. Впервые в России проведены комплексные исследования по сравнительному изучению хозяйственно-биологических особенностей и продуктивных качеств помесей первого поколения полученных при реципрокном скрещивании калмыцкой и мандолонгской пород крупного рогатого скота в природно-климатических и кормовых условиях зоны Среднего Поволжья.

Теоретическая и практическая значимость работы. Результаты исследований дополняют научные сведения и расширяют представление о возможностях метода реципрокного скрещивания при совершенствовании мясных пород скота. Определены и научно обоснованы варианты подбора родительских пар при межпородном скрещивании калмыцкой и мандолонгской пород в рамках программы по совершенствованию откормочных и мясных качеств калмыцкого скота.

Варианты реципрокного скрещивания показали, что на формирование мясной продуктивности помесного молодняка большее влияние оказывает отцовская порода. В результате, в возрасте 18 мес. потомки быков мандолонгской породы превосходили своих сверстников по живой массе, соответственно на 25,6 кг (4,7%) и 16,1 кг (3,7%). Недостатком данного варианта скрещивания является увеличение трудных отелов, при рождении бычков, до 37,5%. Полученные результаты позволяют, при дальнейшей работе по совершенствованию калмыцкой породы, принять правильное решение при подборе родительских пар.

Методология и методы исследования. При выполнении диссертационной работы с целью решения поставленных, в соответствии с утвержденной тематикой, практических задач, были использованы широко применяемые для проведения научных изысканий клинические, физиологические, гематологические, биохимические, иммунологические, зоотехнические и математические методы, в

условиях аккредитованных научно- исследовательских лабораторий на современном сертифицированном оборудовании отечественного и зарубежного производства.

Положения, выносимые на защиту:

– особенности роста и развития помесного молодняка при разных вариантах реципрокного скрещивания;

– комплексная оценка мясной продуктивности и качества мяса полукровных бычков при реципрокном скрещивании изучаемых пород;

– воспроизводительные качества полукровных телок;

– экономическая оценка использования метода реципрокного скрещивания для улучшения мясной продуктивности калмыцкого скота с использованием генофонда мандолонгской породы.

Степень достоверности и апробация работы. Научные положения, выводы и рекомендации, сформулированные в диссертационной работе, подтверждены и обоснованы результатами исследований, проведенными в условиях предприятия по производству говядины на достаточном поголовье животных и лабораторными исследованиями в аккредитованных лабораториях на сертифицированном оборудовании с использованием современных методов статистического анализа.

Основные положения диссертационной работы доложены и получили одобрение на научно-практических конференциях разного уровня: Международных научно-практических конференциях: «Современные тенденции развития животноводства и зоотехнической науки» (г. Москва, 2022), Республиканской научно-практической конференции с иностранным участием «Научные достижения в области инновационных технологий по выращиванию крупного рогатого скота» (Таджикистан, Душанбе, 2022), ежегодных научно-практических конференциях профессорско-преподавательского состава Самарский ГАУ (2021, 2022), Оренбургский ГАУ (2022, 2023), Волгоградский ГАУ (2023).

Публикация результатов исследований. Основные результаты исследований по диссертационной работе опубликованы в 10 печатных работах, в том числе 4 в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК Министерства науки и высшего образования РФ.

Объем и структура работы. Диссертационная работа написана на 138 страницах, в тексте содержится 37 таблиц, 1 рисунок и 8 приложений, список использованной литературы состоит из 236 источников, из которых 23 на иностранных языках. В состав диссертационной работы входят разделы: введение, обзор литературы, материалы и методы, результаты собственных исследований, заключение, список использованной литературы.

2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Диссертационная работа выполнена на кафедре «Зоотехния» ФГБОУ ВО «Самарский государственный аграрный университет» в соответствии с планом научных исследований факультета биотехнологии и ветеринарной медицины по теме: «Научное и практическое обоснование использования мандолонгской породы для повышения производства говядины и улучшения мясных качеств отечественных пород скота», № ГР 01.201376402.

Экспериментальные исследования по теме диссертации проводились в условиях комплекса по производству говядины «ИП Бугаев В. С.» Самарской области в период с 2021 по 2023 гг. по утвержденной схеме (рис. 1).

Рисунок 1. Схема исследований

Материалом исследований служил крупный рогатый скот калмыцкой и мандолонгской пород мясного направления продуктивности. Для выполнения поставленных задач было проведено два научно-хозяйственных опыта:

1 опыт: Сформированы две группы коров, по 40 гол. в каждой: I группа – коров калмыцкой породы осеменяли быками мандолонгской породы, II группа – коров мандолонгской породы осеменяли быками калмыцкой породы;

2 опыт: Из помесного молодняка первого поколения были сформированы четыре группы: I группа – бычки – 19 гол., II группа – телочки – 21 гол., полученные при скрещивании коров калмыцкой породы с быками мандолонгской породы, III группа – бычки – 24 гол, IV группа – телочки – 16 гол., полученные при скрещивании коров мандолонгской породы с быками калмыцкой породы.

Исследования проводили с использованием следующих методов:

1) Зоотехнические: Оценку роста животных проводили по показателям живой массы методом взвешивания на электронных весах, а также вычисления абсолютного, среднесуточного и относительного прироста в возрасте 3, 8, 12, 15, 18 месяцев.

Для изучения особенностей линейного роста брали промеры тела, с использованием традиционных инструментов, в возрасте 8, 12 и 18 месяцев.

Качественные показатели волосяного покрова на теле молодняка изучали методом взятия образцов волоса, по методике, предложенной Е. А. Арзуманяном (1957), на уровне середины последнего ребра с площади 1 $см^2$ кожи в феврале (зимний период) и июле (летний период). Качество кожевенного сырья изучали по методике Г. И. Кульчумовой, И. П. Заднепрянского (1989) в условиях мясокомбината после контрольного убоя подопытных животных.

Мясные качества бычков изучали по методике ВАСХНИЛ, ВИЖ и ВНИИМП (1977) путем контрольного убоя трех животных из каждой группы в возрасте 18 мес. При этом изучали признаки, характеризующие убойные и мясные качества животных: предубойную живую массу, массу и выход парной туши, массу внутреннего жира-сырца, убойную массу и убойный выход.

С целью оценки качества мясной продукции, путем обвалки и жиловки левых полутуш, определяли их морфологический и сортовой состав, изучая при этом массу и выход мякоти, костей, хрящей и сухожилий, индекс мясности, характеризующий выход мякоти на 1 кг костей. Для оценки белкового качественного показателя (БКП) изучали показатели длиннейшей мышцы спины.

Изучение особенностей формирования репродуктивной функции у полукровных телочек проводили путем визуальных наблюдений, регистрации признаков начала и завершения полового созревания, определения живой массы при первом и плодотворном осеменении, регистрации пубертатного периода, оценки эффективности оплодотворения от первого осеменения.

2) Гематологические: Образцы крови у подопытных животных для изучения морфологического и биохимического состава, оценки состояния здоровья, брали у молодняка в разные возрастные периоды из хвостовой вены за час до утреннего кормления животных с использованием системы Моновет.

Для изучения возрастной динамики показателей морфологического состава крови, определяли число эритроцитов и лейкоцитов методом подсчета в камере Горяева, уровень гемоглобина – гемоглобинцианидным колориметрическим методом по И. П. Кондрахину (2004).

3) Химические и биохимические: Изучение содержания общего белка проводили в сыворотке крови рефрактометрическим методом на приборе ИРФ-22 и биуретовым методом. Содержание белковых фракций – альбуминов и глобулинов, определяли турбидиметрическим (нефелометрическим) методом (Карпюк,

1962; Вургафт, 1973). Содержание общего кальция изучали комплексометрическим методом с индикатором флуоренсон по методике Вичева, Каракашева (И. П. Кондрахин, 2004), неорганического фосфораванадатмолибденовым реактивом по Пулсу в модификации В. Ф. Коромыслова и Л. А. Кудрявцевой (1973). Активность щелочной фосфатазы устанавливали с помощью набора реактивов Лахема-диагностика, с последующим спектрофотометрированием освобожденного Н-нитрофенола и фосфата (В. Дж. Маршал, 2000). Активность аспартатаминотрансферазы (АсАТ) и аланинаминотрансферазы (АлАТ) определяли по методике Гайтмана-Френкеля (В. Дж. Маршал, 2000).

Пищевую ценность мяса определяли путем определения химического состава средней пробы мяса-фарша и длиннейшей мышцы спины. Для этого отбирали среднюю пробу мякотной части полутуши (на плече, спине, ребрах и тазовой части), измельчали и после перемешивания брали среднюю пробу массой 400 г. среднюю пробу длиннейшего мускула спины брали между 9 и 11 ребрами, массой 200 г.

В полученных средних образцах определяли содержание влаги – по ГОСТ 33319-2015, протеина – по методу Кьельдаля (ГОСТ 25011-2017), жира – по ГОСТ 23042-2015, золы – методом сухой минерализации образцов в муфельной печи при t^o=450-600^{o}С. Определяли pH мяса с помощью pH-ионометра ЭФ-74, цветность – на монохроматоре, влагоемкость – по криоскопической точке.

Для оценки биологической полноценности длиннейшего мускула спины, по методике В. Вербицкого и Д. Детериджа (1984), определяли содержание триптофана (полноценные белки) и оксипролина (неполноценные белки).

4) Иммунологические: Бактерицидную активность сыворотки крови (БАСК), изучали по методу О.В. Бухарина и В.Л. Созыкина (1979) с использованием тест-культуры E. Coli O_{111}.

Лизоцимную активность сыворотки крови (ЛАСК), изучали по методу О.В. Бухарина (1971) с применением суточной культуры MicrococcusLusodeicticus.

Фагоцитарную активность нейтрофилов крови (ФАНК), определяли по методу А. И. Иванова и Б. А. Чухловина (1967) с применением в качестве тест-культуры E. Coli O_{111}, выращенной в течение суток на МПА.

5) Математические: Экономическую эффективность выращивания помесного молодняка определяли методом расчета затрат, сложившихся в хозяйстве в период проведения исследований. При этом учитывали средние годовые затраты кормов, средств на содержание коровы с теленком до 8 месяцев и производственных затрат при выращивании и откорме молодняка по методике ВНИИЭСХ (1975), ВАСХНИЛ (1983).

Полученный экспериментальный материал был обработан методом вариационной статистики (Г. Ф. Лакин, 1990) на персональном компьютере с использованием программного пакета Microsoft Office 2007.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Условия содержания и кормления подопытных животных. В условиях фермерского хозяйства «ИП Бугаев В. С.» при выращивании, доращивании и откорме крупного рогатого скота калмыцкой, мандолонгской пород и их помесей используется традиционная для мясного скотоводства технология.

Исследования показали, что лучше поедали корма бычки и телки, полученные в результате скрещивания коров калмыцкой породы с быками-производителями мандолонгской породы. В связи с этим, за период от рождения до 18-месячного возраста, больше потребили кормов, за исключением молока, бычки I группы и телки II группы. Так как коровы мандолонгской породы более молочные, чем калмыцкой породы, бычки III группы потребили молока больше на 473 кг (34,8%), телки IV группы – на 367 кг (29,4%). Сена было фактически съедено, по сравнению с потомками быков калмыцкой породы бычками I группы больше на 36 кг (4,9%), телками II группы – на 38 кг (6,5%), сенажа соответственно на 179 кг (7,3%) и 115 кг (5,0%), травы пастбищ – на 117 кг (4,2%) и 87 кг (3,6%), зеленой массы сеяных кормовых культур – на 33 кг (4,6%) и 36 кг (6,3%), концентрированных кормов бычками I группы – на 54 кг (4,8%), между телками II и IV групп разницы не было установлено.

3.2 Особенности отела коров исходных пород и качество новорожденных телят. Продолжительность отела у коров калмыцкой породы была больше, чем у коров мандолонгской породы, на 2,7 ч (27,6%; P<0,01). Это связано с тем, что из 40 коров, 9 голов телились с осложнениями.

Трудные отелы, как и предполагалось изначально, обусловлены большими размерами плода мужского пола (бычки), принадлежащие линии Мегре мандолонгской породы, имеющими живую массу 39-41 кг, то есть относительно живой массы матери 8,3-8,6%. Трудные отелы отмечены у 22,5% коров, а задержание последа у 25,0% коров калмыцкой породы.

Полукровные помесные бычки, родившиеся от калмыцких коров, были тяжелее на 8,8 кг (32,6%), телки – на 7,2 кг (31,3%), бычки от коров мандолонгской породы, наоборот, были легче своих чистопородных сверстников на 5,6 кг (12,4%), телки – на 5,9 кг (14,8%). Бычки I группы встали на ноги позднее нормы на 12,8 мин (36,6%), в остальных группах телята выполнили данную функцию в соответствии с нормой (табл. 1).

Таблица 1 – Физиологические особенности новорожденных телят при реципрокном скрещивании калмыцкой и мандолонгской пород

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
1	2	3	4	5
Поголовье телят, гол.	19	21	24	16
Живая масса новорожденных, кг	35,8±0,54	30,2±0,46	39,4±0,59***	34,1±0,52***
Относительная живая масса к живой массе матери, %	7,65±0,03***	6,45±0,02***	6,11±0,04	5,31±0,03
Количество отелов с осложнениями, %	47,4	-	4,2	-
Встал на ноги после рождения, мин	47,8±0,51	36,5±0,39	34,2±0,47	31,7±0,32
Появление сосательного рефлекса, мин	64,6±0,59	45,1±0,42	46,4±0,51	42,3±0,34
Потребление первой порции молозива, мин	76,3±0,63	60,5±0,54	58,6±0,56	43,9±0,48
Масса первой порции молозива, кг	1,68±0,06	1,56±0,04	1,79±0,07	1,63±0,04

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5
Количество глотков за время первого подсоса, раз	554±4,2***	557±4,8***	497±4,5	494±3,9
Величина одного глотка в среднем, г	3,0±0,08***	2,8±0,06***	3,6±0,10	3,3±0,05
Количество сосаний в первые сутки, раз	6	5	7	6
Масса потребленного молозива за сутки, кг	10,70±0,38	9,58±0,31	11,19±0,42	9,94±0,34

Примечание: ***P<0,001

В связи с этим, у бычков I группы позднее проявился сосательный рефлекс, и они позднее на 16,3 мин (27,2%) потребили первую порцию молозива. Так как телята от коров мандолонгской породы были крупнее своих сверстников от калмыцких коров, объем первой порции потребленного молозива бычками был больше на 0,11 кг (6,5%), телками – на 0,07 кг (4,5%). Сосательная активность была несколько выше у потомков коров мандолонгской породы, которые за первые сутки после рождения сосали мать в среднем на 1 раз больше, чем телята от коров калмыцкой породы. В результате объем потребленного за первые сутки молозива у телят в III и IV группах был больше, чем в I и II группах, соответственно на 0,47 кг (4,6%) и 0,36 кг (3,8%).

3.3 Рост и развитие помесного молодняка

3.3.1 Весовой рост помесного молодняка. Новорожденные телята от коров мандолонгской породы превосходили по живой массе своих сверстников от коров калмыцкой породы: бычки на 3,6 кг (10,1%; P<0,001), телки – на 3,9 кг (2,9%; P<0,001) (табл.2).

Таблица 2 – Изменение массы тела помесного молодняка с возрастом, кг

Возраст, мес.	Группа			
	I	II	III	IV
Новорожденные	35,8±0,54	30,2±0,46	39,4±0,59***	34,1±0,52***
3	124,2±0,96	102,9±0,73	122,6±0,85	103,0±0,67
8	291,1±2,84**	237,8±2,56	279,6±2,93	233,9±2,19
12	410,9±3,75**	334,0±2,98	393,3±3,84	326,2±2,68
15	493,4±4,69**	398,7±3,66*	471,5±4,28	387,7±3,43
18	567,5±5,61**	455,5±4,37*	541,9±5,12	439,4±4,16

Примечание: *P<0,05; **P<0,01; ***P<0,001

Установлено, что на интенсивность роста молодняка в постнатальном онтогенезе, решающее влияние оказывает генотип породы отцовской формы. В результате живая масса молодняка I и II групп была больше по сравнению с их сверстниками от коров мандолонгской и быков калмыцкой пород. Разница в возрасте 3 мес. составила между бычками 1,6 кг (1,3%), между телками – 0,1 кг (0,1%), в возрасте 8 мес. соответственно 11,5 кг (4,1%; P<0,01); 3,9 кг (1,7%), в возрасте 12 мес. – 17,6 кг (4,5%; P<0,01); 7,8 кг (2,4%), в возрасте 15 мес. – 21,9 кг (4,6%; P<0,01); 11,0 кг (2,8%; P<0,05), в возрасте 18 мес. – 25,6 кг (4,7%; P<0,01); 16,1 кг (3,7%; P<0,05).

В среднем за весь период выращивания до 18-месячного возраста, интенсивность роста у бычков I гр. была выше, по сравнению с бычками III гр. на 54,0 г (5,8%), у телок II группы выше, чем у телок IV группы – на 37,0 г (4,9%).

3.3.2 Линейный рост и особенности экстерьера. В возрасте 18 мес. потомки быков мандолонгской породы превосходили своих сверстников от быков калмыцкой породы по высоте в холке бычки на 5,2 см (4,1%; P<0,001), телки – на 3,8 см (3,1%; P<0,001), по косой длине туловища, соответственно на 5,5 см (3,5%; P<0,01); 5,4 см (3,7%; P<0,01), глубине груди – на 4,6 см (6,5%; P<0,001); 4,2 см (6,4%; P<0,001), ширине груди – на 3,2 см (7,3%; P<0,001); 2,5 см (6,1%; P<0,001), ширине в тазобедренных сочленениях – на 3,3 см (6,7%; P<0,001); 2,4 см (5,4%; P<0,001), полуобхвату зада – на 6,2 см (4,8%; P<0,001); 4,9 см (4,3%; P<0,001).

3.4 Гематологические показатели. Установлено, что в возрасте 8 месяцев содержание общего белка увеличилось у молодняка, соответственно по группам на 25,2 г/л (44,4%; P<0,001); 24,8 г/л (44,4%; P<0,001); 23,8 г/л (42,7%; P<0,001); 23,9 г/л (43,8%; P<0,001), в 12 месяцев содержание общего белка увеличилось, соответственно на 2,4 г/л (2,9%); 2,9 г/л (3,6%; P<0,05); 3,1 г/л (3,9%; P<0,05); 3,4 г/л (4,3%; P<0,01). После 12-месячного возраста у подопытного молодняка наблюдается значительное снижение интенсивности роста, что обусловлено снижением содержания в сыворотке крови общего белка у потомков быков мандолонгской породы на 3,6 г/л (4,3%; P<0,05) и 1,8 г/л (2,2%), у потомков быков калмыцкой породы – на 3,8 г/л (4,6%; P<0,05) и 2,5 г/л (3,1%). В связи с этим также происходит снижение содержания альбуминов и глобулинов.

3.5 Активность ферментов переаминирования. Установлено, что с возрастом животных активность аминотрансфераз изменяется неравнозначно. В период от рождения до 12-месячного возраста активность АсАТ и АлАТ увеличивается, после чего наблюдается ее снижение. В возрасте 18 мес. у потомков быков мандолонгской породы, по сравнению с потомками калмыцких быков, активность АсАТ была выше у бычков на 8,4%, телок – на 9,0%, активность АлАТ соответственно на 11,8 и 9,1%. При этом у бычков, по сравнению с телками, активность АсАТ была выше на 2,3-2,8%, активность АлАТ – на 5,8-3,2%.

Установлено, что, несмотря на снижение интенсивности роста у молодняка после 8-месячного возраста, корреляционная зависимость между живой массой и активностью аминотрансфераз продолжает динамично увеличиваться. За период до 18-месячного возраста увеличение составило по АсАТ, соответственно по группам на 24,7; 29,5; 30,8; 30,9%, по АлАТ – на 17,1; 19,0; 27,6; 31,5%.

3.6 Показатели естественной резистентности организма. В возрасте 12 месяцев у молодняка в организме формируется надежная иммунная система, в результате бактерицидная и лизоцимная активность сыворотки крови начинает снижаться. В 18-месячном возрасте БАСК была ниже соответственно по группам на 9,3% (P<0,001); 8,3% (P<0,001); 7,9% (P<0,001); 8,3% (P<0,001), ЛАСК на 4,7% (P<0,001); 4,8% (P<0,001); 4,7% (P<0,001); 4,5% (P<0,001). Во все возрастные периоды сохраняется тенденция превосходства потомков быков-производителей мандолонгской породы.

3.7 Особенности развития волосяного покрова. Животные в опытных группах значительно различались по структуре волосяного покрова, на формирование которой оказали влияние вариант реципрокного скрещивания, пол молодняка и сезонные особенности. В летний период в структуре волосяного покрова потомства быков мандолонгской породы доля содержания ости была больше, чем у потомков быков калмыцкой породы: у бычков на 1,6%, у телок – на 1,5%, доля пуха, соответственно на 0,5 и 0,3%. Доля переходного волоса, наоборот, у потомков быков мандолонгской породы была меньше: у бычков – на 2,1% (P<0,001), телок – на 1,8% (P<0,001). В зимний период в структуре волосяного покрова молодняка доля пуха, по сравнению с летним периодом, увеличилась у животных I группы на 45,3% (P<0,001), II группы – на 47,6% (P<0,001), III группы – на 48,4%, IV группы – на 50,4% (P<0,001). Доля ости, наоборот, уменьшилась, соответственно на 27,4% (P<0,001); 27,3% (P<0,001); 27,3% (P<0,001); 24,7% (P<0,001), а доля переходного волоса – на 17,9% (P<0,001); 20,3% (P<0,001); 21,1% (P<0,001); 23,0% (P<0,001). Это говорит о более высокой адаптационной способности потомков быков калмыцкой породы, которая была выведена и селекционирована в суровых условиях резко континентального климата калмыцкой степи.

3.8 Воспроизводительная способность телок. Телок, полученных при реципрокном скрещивании, по достижении 15-месячного возраста осеменяли методом ручной случки с быками-производителями мандолонгской породы для получения помесей второго поколения, как это предусмотрено методикой (табл. 3).

Таблица 3 – Воспроизводительная способность помесных телок от реципрокного скрещивания

Показатель	Группа	
	II	IV
Поголовье телок, гол.	21	16
Возраст первого плодотворного осеменения, дней	465,5±9,43	471,3±10,12
Живая масса при первом осеменении, кг	408,4±3,76**	393,1±3,51
Оплодотворяемость, %: от 1-го осеменения	78,9	73,3
от 2-го осеменения	21,1	26,7
от 3-го осеменения	-	-
Продолжительность стельности, дней	285,3±4,56	283,6±4,21
Продолжительность отела, ч	8,64±1,49	8,35±1,33
в т.ч. отделение последа, ч	3,76±0,31	3,48±0,24
Задержание последа, гол./%	2/9,5	1/6,3
Отел с осложнениями, гол./%	1/4,8	-
Родилось: бычков, гол.	10	9
телочек, гол.	11	7
Живая масса: бычков, кг	37,2±0,58**	34,7±0,53
телочек, кг	33,6±0,42***	31,3±0,39
Относительная живая масса, %: бычков	6,61±0,03***	6,34±0,03
телочек	5,97±0,02***	5,71±0,04

Примечание: **P<0,01; ***P<0,001

Оплодотворяемость от первого осеменения телок II группы составила 78,9% и была выше, по сравнению с их сверстницами из IV группы на 5,6%, что свидетельствует о более лучших воспроизводительных качествах помесей от скрещивания коров калмыцкой породы с быками-производителями мандолонгской породы.

Во время отела одной первотелке во II группе была оказана необходимая помощь по причине неправильного предлежания плода. У двух животных во II группе (10,5%) и одного животного в IV группе (6,7%) было отмечено задержание последа. При этом продолжительность отделения последа составила в среднем по группам 3,76 и 3,48 ч, что в пределах физиологической нормы.

3.9 Мясная продуктивность бычков

3.9.1 Потери живой массы в результате транспортировки и предубойной выдержки бычков. За время транспортировки до убойного цеха (расстояние 148 км) живая масса бычков I группы снизилась на 24,4 кг (4,28%; P<0,01), III группы – на 23,7 кг (4,36%; P<0,01). За время предубойной выдержки на мясокомбинате живая масса бычков I группы снизилась еще на 13,8 кг (2,54%; P<0,05), III группы – на 12,9 кг (2,48%; P<0,05). Таким образом, общие потери живой массы за период от снятия с откорма до убоя составили у бычков I группы 38,2 кг (6,82%; P<0,001), III группы – 36,6 (6,84%; P<0,001).

3.9.2 Результаты контрольного убоя бычков. Масса парной туши при убое бычков I группы была больше, по сравнению с бычками III группы на 16,9 кг (5,8%; P<0,05). По выходу туши разница между бычками опытных групп составила 0,6% (P<0,001) (табл. 4).

Таблица 4 – Показатели контрольного убоя подопытных бычков

Показатель	Группа	
	I	III
Предубойная живая масса, кг	531,0±4,12**	506,9±3,64
Масса парной туши, кг	307,4±3,59*	290,5±3,43
Выход туши, %	57,9±0,06***	57,3±0,04
Масса внутреннего жира, кг	11,7±0,35	12,8±0,42
Выход внутреннего жира, %	2,2±0,02	2,5±0,02***
Убойная масса, кг	319,1±3,76*	303,3±3,88
Убойный выход, %	60,1±0,07*	59,8±0,06

Примечание: *P<0,05; **P<0,01; ***P<0,001

В результате более интенсивного жироотложения в организме бычков III группы, разница по убойной массе, по сравнению с бычками I группы сократилась, на 1,1 кг (9,4%) и составила 15,8 кг (5,2%; P<0,05). При этом убойный выход у бычков I группы, был выше на 0,3% (P<0,05), чем у бычков III группы.

3.9.3 Соотношение естественно-анатомических частей и морфологический состав туш. Установлено, что в абсолютных показателях полутуши бычков I группы превосходили своих сверстников III группы по всем пяти отрубам: шейному – на 0,5 кг (3,8%; P<0,05), плече-лопаточному – на 1,1 кг (4,5%; P<0,01), спинно-реберному – на 1,0 кг (2,5%), поясничному – на 0,9 кг (7,4%; P<0,001), тазобедренному – на 4,7 кг (9,0%; P<0,001).

Обвалка левых полутуш подопытных животных показала, что у бычков I группы масса мышечной ткани, по сравнению со сверстниками III группы, была больше на 7,6 кг (6,9%; P<0,05), костной ткани – на 0,8 кг (3,3%), сухожилий – на 0,2 кг (7,4%; P<0,01). При этом масса жировой ткани, представленной подкожной жировой прослойкой (поливом), была, наоборот больше у бычков III группы – на 0,4 кг (8,3%; P<0,05). В результате индекс мясности, характеризующийся количеством мякоти на 1 кг костей в полутуше, у бычков I группы был выше на 0,14 кг (2,9%; P<0,05).

3.9.4 Химический состав и технологические свойства мяса. Установлено, что в средней пробе мяса помесных бычков наиболее высокое содержание сухого вещества было у животных III группы – 36,09%. Разница, по сравнению со сверстниками I группы, составила 1,44% (P<0,05). Содержание в сухом веществе мякоти протеина было больше на 0,58% у бычков I группы, а содержание жира, наоборот, больше на 1,97% (P<0,001) у бычков III группы.

В длиннейшей мышце спины бычков I группы содержание сухого вещества было больше на 1,23% (P<0,01), чем у сверстников из III группы. В структуре сухого вещества доля протеина у бычков I группы была больше, по сравнению с содержанием протеина у бычков III группы, на 1,54% (P<0,01), а доля жира меньше на 0,25%. В результате соотношение протеин : жир составило в I группе 1 : 0,08, а в III группе – 1 : 0,10.

3.10 Биоконверсия протеина и энергии корма в питательные вещества съедобных частей тела подопытных бычков. Анализ трансформации протеина и энергии корма в питательные вещества съедобных частей тела подопытных бычков показал, что выход на 1 кг предубойной живой массы протеина был также больше у животных I группы – на 4,01 г (4,6%), а выход экстрагированного жира у бычков III группы – на 8,17 г (12,0%), обменной энергии соответственно на 0,23 МДж (4,8%).

В связи с этим, расчет коэффициента биоконверсии протеина корма в съедобные части тела животных показал, что у бычков I группы этот показатель был выше на 0,71%. Коэффициент конверсии обменной энергии, наоборот, был выше у бычков III группы – на 0,09%.

3.11 Характеристика шкур подопытных бычков. В связи с тем, что предубойная живая масса бычков I группы была больше, чем у сверстников III группы на 24,1 кг (4,8%; P<0,001), масса парных шкур, полученных после убоя животных, была также больше на 7,1 кг (18,6%; P<0,001). Длина шкур бычков I группы была больше по сравнению с бычками III группы в среднем на 18,1 см (7,9%; P<0,001), ширина шкур, соответственно на 17,6 см (8,5%; P<0,001). Таким образом, в результате сложившихся различий, масса шкуры в расчете на 1 $дм^2$ ее площади у бычков I группы была больше, чем у бычков III группы, на 1,1 г (1,4%). При этом, шкуры всех бычков в возрасте 18 мес. были отнесены к первому сорту.

3.12 Селекционно-генетические параметры признаков продуктивности подопытных животных. По показателям изменчивости промеров тела в возрасте 18 мес. молодняк от скрещивания коров калмыцкой породы с быками мандолонгской породы превосходил своих сверстников по реципрокному скрещиванию по высоте в холке бычки – на 0,16 см (7,2%), телки – на 0,09 см (4,4%), по

ширине груди соответственно – на 0,31 см (15,7%) и 0,20 см (12,0%), по глубине груди – на 0,41 см (15,7%) и 0,27см (12,9%), по обхвату груди за лопатками – на 1,13 см (6,8%) и 1,02 см (7,2%), по ширине в тазобедренных сочленениях – на 0,83 см (40,3%) и 0,61 см (44,9%), по косой длине зада – на 0,86 см (27,7%) и 0,67 см (26,1%), по полуобхвату зада – на 2,38 см (19,9%) и 2,18 см (22,5%).

Среднее квадратическое отклонение признаков, характеризующих мясные качества помесного молодняка в возрасте 18 мес. было больше у бычков I гр., по сравнению с бычками III гр., по массе туши – на 2,92 кг (25,6%), по выходу туши – на 0,14%, по убойному выходу – на 0,14%, по выходу задних четвертей полутуши – на 0,58%, по индексу мясности – на 0,06 кг (27,3%), по выходу мышечной ткани – на 0,62%, по БКП – на 0,04 (26,7%).У бычков I гр. коэффициент корреляции был больше при взаимосвязи живой массы с массой туши на 0,038 (6,4%), с убойным выходом – на 0,041 (7,8%), с выходом задних четвертей полутуши – на 0,058 (15,2%), с индексом мясности – на 0,047 (11,0%), с выходом мышечной ткани в полутуше – на 0,044 (7,7%), с БКП наоборот меньше – на 0,026 (11,6%).

Установлено, что на формирование признаков, характеризующих мясные качества помесного молодняка, решающее влияние оказывает генотип породы отца: на массу туши – 39,4%, на выход туши – 34,5%, убойный выход – 41,2%, выход задних четвертей полутуши – 43,5%, индекс мясности – 32,4%, БКП – 13,5%. При этом сила влияния породы отца была больше, чем сила влияния породы матери и варианта скрещивания исходных пород, соответственно на признак массы туши – на 20,9 и 11,8%, на выход туши – на 15,3 и 9,7%, убойный выход – на 11,6 и 5,4%, выход задних четвертей полутуши – на 15,7 и 8,2%, индекс мясности – на 16,8 и 4,3%, на БКП, наоборот, сила влияния была меньше – на 10,8 и 5,4%.

3.13 Экономическая эффективность вариантов реципрокного скрещивания. При снятии с откорма живая масса бычков I группы была больше на 25,6 кг (4,7%), выручка от реализации их на мясо была больше, чем в III группе на 5811,2 руб. (4,7%), а прибыль, соответственно на 4956,3 руб. (20,5%). В результате рентабельность выращивания и откорма полукровных бычков на мясо в I группе была выше по сравнению с III группой на 4,7%.

В результате более интенсивного роста телок II группы общие затраты на их выращивание были меньше, чем у телок IV группы на 1213,9 руб., а себестоимость 1 кг прироста живой массы на 12,8 руб. (6,1%). Это обусловило получение прибыли от выращивания телок II группы, по сравнению со сверстницами IV группы, больше на 6704,0 руб. (10,5%). Уровень рентабельности производства по выращиванию ремонтных телок во II группе был выше, соответственно на 9,0%.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты, полученные при проведении научно-хозяйственного опыта и их анализ позволяют сделать следующие выводы:

1. Реципрокное скрещивание калмыцкой и мандолонгской пород позволило установить, что значительная разница по живой массе между животными изучаемых пород, стала причиной трудных отелов у коров калмыцкой породы в 47,4%

случаев при рождении бычков. Трудные отелы обусловлены высокой относительной массой плода к живой массе матери – 7,65%. В результате бычки I группы вставали на ноги позднее физиологической нормы на 12,8 мин (36,6%), у них позднее на 18,2 мин (39,2%), чем у сверстников, появился сосательный рефлекс, и они позднее на 16,3 мин (27,2%) потребили первую порцию молозива. В связи с этим заболеваемость телят в первый месяц после рождения составила соответственно по группам 31,6; 14,3; 8,3; 6,3%.

2. Изучение особенностей реципрокного скрещивания показало, что решающее влияние на интенсивность роста молодняка в постнатальном онтогенезе оказывает порода отцовской формы. В результате при скрещивании коров калмыцкой породы с быками мандолонгской породы разница по живой массе в возрасте 8 мес. была больше у бычков на 11,5 кг (4,1%; P<0,01), у телок – на 3,9 кг (1,7%), в возрасте 12 мес. соответственно на 17,6 кг (4,5%; P<0,01); 7,8 кг (2,4%), в возрасте 15 мес. – на 21,9 кг (4,6%; P<0,01); 11,0 кг (2,8%; P<0,05), в возрасте 18 мес. – на 25,6 кг (4,7%; P<0,01); 16,1 кг (3,7%; P<0,05).

3. Гематологические показатели подопытных животных, независимо от сочетания родительских форм, во все возрастные периоды были в рамках физиологической нормы. В возрасте 18 мес. в крови бычков I группы было больше содержание эритроцитов на 3,1%, в крови телок II группы – на 3,2%, концентрация гемоглобина, соответственно на 1,6 и 1,7%, содержание общего белка – на 1,8 г/л (2,3%) и 2,4 г/л (3,0%), активность АсАТ – на 0,08 ммол/ч×л (4,9%) и 0,07 ммоль/ч×л (4,4%), активность АлАТ – на 0,05ммоль/ч×л (7,2%) и 0,07 ммоль/ч×л (4,6%).

4. В результате контрольного убоя установлено, что при скрещивании коров калмыцкой породы и быков мандолонгской породы масса парной туши у помесных бычков была больше на 16,9 кг (5,8%; P<0,05), убойный выход – на 0,3% (P<0,05), выход задних четвертей туши – на 1,27% (P<0,01), индекс мясности – на 0,14 кг (2,9%; P<0,05).

Химический анализ средних проб мяса показал, что в съедобных частях тела бычков I группы, по сравнению с III группой, содержание протеина было больше на 0,58% (P<0,05), а содержание жира меньше – на 1,97% (P<0,001), белковый качественный показатель был выше на 0,40 (6,3%). Коэффициент биоконверсии протеина был выше у бычков I группы на 0,71%, коэффициент биоконверсии обменной энергии, наоборот, ниже на 0,09%.

5. Масса парных шкур у бычков I группы была больше, чем у бычков III группы, на 7,1 кг (18,6%; P<0,001), площадь шкур – на 81,2 дм^2 (17,1%; P<0,001), масса шкуры в расчете на 1 дм^2 ее площади – на 1,1 г (1,4%).

В структуре волосяного покрова потомков бычков мандолонгской породы в зимний период содержание пуха было меньше, чем у потомков быков калмыцкой породы на 2,6% (P<0,01) и 2,5% (P<0,01), что характеризует определенное ухудшение адаптационных способностей животных.

6. Полукровные телки, независимо от варианта реципрокного скрещивания, характеризовались высокими воспроизводительными качествами. Оплодотворяемость от первого осеменения при ручной случке с быками мандолонгской породы составила во II группе – 78,9%, в IV группе – 73,3%. В связи с увеличением

живой массы помесных телок при первом осеменении, по сравнению с калмыцкой породой на 23,8 и 19,1%, трудные отелы практически отсутствовали.

7. Экономически наиболее целесообразно скрещивать коров калмыцкой породы с быками мандолонгской породы, так как помесный молодняк при этом отличается более высокой интенсивностью роста. В результате себестоимость 1 кг прироста живой массы была ниже на 9,2-12,8 руб. (4,7-6,1%), прибыль от реализации бычков больше на 20,5%, телок – на 10,5%, а уровень рентабельности производства, соответственно на 4,7 и 9,0%.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

При совершенствовании продуктивных качеств и биологических особенностей калмыцкой породы крупного рогатого скота наиболее целесообразно применять вариант реципрокного скрещивания коров калмыцкой породы с быками-производителями мандолонгской породы, что позволит улучшить мясные формы помесных животных, увеличить живую массу бычков в возрасте 18 мес. на 4,7%, телок – на 3,7%, содержание мышечной ткани в туше – на 0,83%, выход задних четвертей туши – на 1,3%, рентабельность производства – на 4,7-9,0%.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

В связи с тем, что ведется работа по созданию нового внутрипородного типа калмыцкой породы планируется изучить:

- хозяйственно-биологические особенности помесных животных с разной долей крови по улучшающей породе;
- выращивание и откорм помесных животных при разных технологиях содержания и кормления.

СПИСОК РАБОТ ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Публикации в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК при Министерстве науки и высшего образования РФ

1. Молостова А.Ю., Карамаев С.В., Карамаева А.С. Влияние реципрокного скрещивания калмыцкой и мандолонгской пород на качество новорожденных телят первого поколения // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 3. – С. 33-38.

2. Молостова А.Ю., Карамаев С.В., Валитов Х.З., Карамаева А.С. Особенности роста полукровного молодняка при реципрокном скрещивании калмыцкой и мандолонгской пород крупного рогатого скота // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 4. – С. 77-83.

3. Молостова А.Ю., Карамаев С.В., Карамаева А.С. Естественно-анатомический и морфологический состав полутуш полукровных калмыцко-мандолонгских бычков при реципрокном скрещивании // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2023. – № 1(99). – С. 261-265.

4. Молостова А.Ю., Карамаев С.В., Карамаева А.С. Особенности волосяного покрова у помесных бычков и телок, полученных методом реципрокного скрещивания // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 1. – С. 98-103.

Публикации в других изданиях и материалах конференций

5. Карамаева А.С., Карамаев С.В., Молостова А.Ю. Динамика активности ферментов переаминирования у молодняка мандолонгской породы с возрастом//

Мат. Республиканского научно-практического семинара «Создание таджикской пестрой породы крупного рогатого скота» (30 июня 2022, Таджикистан г. Худжанд). – Худжанд: ТАСХН, 2022. – С. 109-113.

6. Карамаев С.В., Карамаева А.С., Молостова А.Ю. Особенности формирования естественной резистентности организма у молодняка мандолонгской породы // Мат. Республиканского научно-практического семинара «Создание таджикской пестрой породы крупного рогатого скота» (30 июня 2022, Таджикистан г. Худжанд). – Худжанд: ТАСХН, 2022. – С. 102-108.

7. Молостова А.Ю., Карамаев С.В. Особенности линейного роста калмыцко-мандолонгских полукровных телят при реципрокном скрещивании // Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием, посвященная 100-летию со дня рождения профессора А.В. Орлова «Современные тенденции развития животноводства и зоотехнической науки» (17-18 ноября 2022, Москва). – М.: РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2022. – С. 39-43.

8. Молостова А.Ю., Карамаев С.В. Влияние реципрокного скрещивания калмыцкой и мандолонгской пород на динамику промеров тела молодняка с возрастом // Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Современное состояние и перспективы развития кормопроизводства и рационального кормления животных» (1-2 декабря 2022, Уфа). – Уфа: БГАУ, 2022. С.232-234.

9. Молостова А.Ю., Карамаев С.В., Карамаева А.С. Формирование защитных механизмов в организме молодняка мандолонгской породы в условиях Самарской области // Материалы Национальной научно-практической конференции с международным участием «Национальные приоритеты развития агропромышленного комплекса» (16 декабря 2022). – Оренбург: «Агентство Пресса», 2022. С. 709-713.

10.Молостова А.Ю., Карамаев С.В. Возрастные особенности трансаминазной активности крови у молодняка мандолонгской породы // Материалы Национальной конференции, посвященной 85-летию со дня рождения профессора А. П. Коханова «Развитие животноводства – основа продовольственной безопасности» (12 октября 2022). – Волгоград: ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2023. С. 330-335.