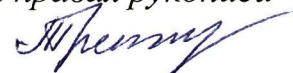


**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР БИОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ  
И АГРОТЕХНОЛОГИЙ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК»**

*На правах рукописи*



**Третьякова Рузия Фоатовна**

**БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ  
И ПРОДУКТИВНОСТЬ МОЛОДНЯКА КАЛМЫЦКОЙ  
ПОРОДЫ РАЗНЫХ ЗАВОДСКИХ ТИПОВ**

06.02.10 Частная зоотехния, технология производства продуктов  
животноводства

**ДИССЕРТАЦИЯ**

на соискание учёной степени  
кандидата биологических наук

**Научный руководитель -  
доктор биологических наук,  
С.В. Лебедев**

ОРЕНБУРГ – 2019

## Содержание

	Стр.
ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	9
1.1. Происхождение, эволюция и современное состояние калмыцкого скота.....	9
1.2. Значение разведения по линиям и внутривидовым типам.....	21
1.3. Мясная продуктивность и факторы её обуславливающие.....	23
1.4. Селекционно-генетическая оценка животных.....	32
2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	36
3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	41
3.1. Природно-климатические условия хозяйства.....	41
3.2. Условия кормления и содержания молодняка.....	41
3.3. Рост и развитие молодняка.....	47
3.3.1. Динамика живой массы и интенсивности роста.....	47
3.3.2. Особенности линейных промеров и экстерьера животных.....	52
3.4. Интерьерные особенности молодняка калмыцкой породы разных заводских типов.....	60
3.4.1. Динамика гематологических показателей.....	61
3.4.2. Показатели естественной резистентности.....	64
3.5. Воспроизводительная способность тёлочек.....	68
3.6. Мясная продуктивность подопытных кастратов.....	71
3.6.1. Убойные показатели и качество туш.....	71
3.6.2. Химический состав говядины от кастратов разных заводских типов.....	75
3.6.3. Биоконверсия питательных веществ и энергии корма в питательные вещества мясной продукции подопытных кастратов.....	79

3.6.4. Аминокислотный состав мышечной ткани кастратов разных заводских типов.....	81
3.6.5. Жирнокислотный состав липидов мышечной ткани кастратов разных заводских типов.....	84
3.6.6. Гистологическая структура мышечной ткани кастратов.....	87
3.7. Экономическая эффективность выращивания кастратов разных заводских типов калмыцкого скота.....	94
4. ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ.....	98
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	105
ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВУ.....	107
ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ.....	107
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	108

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность темы.** Современные достижения сельскохозяйственной науки предоставляют учёным и практикам животноводов широкие возможности для повышения продуктивности скота и улучшения качества, получаемой продукции и сырья для перерабатывающей промышленности. Многие из этих приёмов предлагают в короткие сроки с минимальными затратами повысить эффективность в мясном скотоводстве. Однако внедрение их в производство способствуют лишь более полной реализации племенного потенциала и не воздействуют напрямую на весь генетический комплекс животного. Такой подход неизбежно приведёт к достижению пределов наследственно заложенных задатков продуктивности особей, за которыми дальнейшее их использование будет малоэффективно. В связи с этим направленное изменение наследственности животных по-прежнему остаётся важным аспектом совершенствования хозяйственно-полезных качеств мясного скота.

Перед отечественным мясным скотоводством поставлена задача по ускоренному развитию отрасли в условиях курса на импортозамещение, предполагающая не только наращивание объёмов производимого сырья, но и повышение качества продукции. В первую очередь под качественными характеристиками подразумевается пищевые и биологические свойства говядины, включающих мраморность, нежность, полноценность белков и липидов мяса. Совершенствование племенных стад с учётом этих показателей обеспечит конкурентоспособность отрасли на внутреннем и внешних рынках.

По итогам бонитировки 2018 года калмыцкая порода составляет 22,5 % от общей численности племенного мясного скота в России. Хорошая приспособленность к различным климатическим факторам, особенно в зонах экстремальных условий (засушливые степи и полупустыни), предопределила широчайший ареал распространения калмыцкого скота. Именно в таких неблагоприятных условиях для большинства мясных пород скота калмыцкая порода способная проявлять плодовитость, выживаемость, неприхотливость



к кормлению и содержанию, подвижность на выпасах, легкость отёлов, прекрасные материнские качества, а мясо, полученное от этих животных не уступает мировым стандартам (М.Б. Нармаев, 1963; Г.Л. Рындин, 1972; В.Н. Приступа, 1983; Ф.Г. Каюмов, 1991; И.П. Заднепрянский, 1993).

**Степень разработанности темы.** Итогом многолетней селекционно-племенной работы в стадах ООО племязавод «Агробизнес» (Республика Калмыкия) и СПК племязавод «Дружба» (Ставропольский край) явилось создание и апробация в 2015 году двух новых заводских типов калмыцкого скота – «Айта» и «Вознесенский». Базовыми принципами выведения новых селекционных достижений стало чистопородное линейное разведение с использованием гомогенного и гетерогенного улучшающего подборов (Манджиев Н.В. и др., 2014; Калашников Н.А. и др., 2015; Сурундаева Л.Г. и др., 2016). Дальнейшая работа по совершенствованию новосозданных типов будет основываться на широком внедрении селекционно-генетических параметров и ДНК-маркерной селекции для контроля и прогнозирования хозяйственно-полезных качеств новых генотипов (Д.Б. Косян, 2014).

Таким образом, сравнительная оценка племенных и хозяйственно-биологических особенностей молодняка калмыцкой породы новых заводских типов, а также изыскание способов дальнейшего селекционного совершенствования его продуктивности в Южном Федеральном округе представляет особый интерес, так как этот регион в перспективе займёт ведущее место в мясном кластере Российской Федерации.

**Цель и задачи исследования.** Целью исследований являлось сравнительное испытание новых типов калмыцкого скота с изучением биологических и хозяйственных особенностей по показателям экстерьера, формированию воспроизводительных качеств и мясной продуктивности с учётом состава белков и липидов мяса и морфометрии мышечной ткани у молодняка для дальнейшего совершенствования породы. Работа выполнена по тематическому плану НИР ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем

и агротехнологий Российской академии наук» по теме №0761-2018-0006 на 2013-2018 гг.

В соответствии с этим ставились следующие задачи:

1. Изучить особенности весового и линейного роста молодняка новых типов калмыцкого скота;
2. Исследовать гематологические, биохимические параметры и естественную резистентность кастратов и тёлочек новых типов;
3. Установить особенности формирования мясной продуктивности кастратов с учетом морфологической структуры мышечной ткани в зависимости от принадлежности к новым типам калмыцкого скота;
4. Дать оценку качества белка мяса и внутримышечного жира с учётом аминокислотного и жирнокислотного составов;
5. Изучить биоконверсию питательных веществ корма в белок и энергию мясной продукции;
6. Выявить репродуктивные качества тёлочек разных заводских типов;
7. Определить экономическую эффективность выращивания кастратов новых типов калмыцкого скота.

**Научная новизна работы.** Впервые в условиях Южного Федерального округа были проведены комплексные исследования по изучению хозяйственно-биологических особенностей и мясной продуктивности с учётом биоконверсии питательных веществ корма в продукцию, приведена качественная оценка мяса в отношении гистологической организации мышечной ткани, аминокислотного и жирнокислотного состава белков и липидов мяса и дана экономическая эффективность выращивания молодняка калмыцкой породы новых заводских типов «Айта» и «Вознесенский».

**Теоретическая значимость работы.** Результаты, полученные при выполнении исследования, расширяют теорию породообразовательного процесса в мясном скотоводстве, а также углубляют знания о внутривидовой дифференциации животных на отдельные группы, популяции, типы и стада. Приведённые в работе данные по реализации генетического потенци-

ала мясной продуктивности молодняка калмыцкой породы новых заводских типов, адаптационным способностям и микроструктуры мышечной ткани могут быть использованы при выведении новых пород и типов мясного скота. Получены новые данные о внутривидовых различиях в жирнокислотном составе мышечной ткани *Bos taurus taurus*, выражающиеся в накоплении ненасыщенных кислот, на фоне изменения в продуктивности экосистемы с 2,9 ГДж/га до 7,8 ГДж/га доступной для обмена энергии.

Приведённые материалы служат основой для отнесения животных заводского типа «Айта» к скороспелому типу, а сверстников типа «Вознесенский» к долгорослому типу.

**Практическая значимость работы.** Проведённые исследования позволили оценить новые генотипы калмыцкого скота. Полученные в результате оценки материалы способствовали разработке дальнейшего совершенствования породы на основе использования «Вознесенского» заводского типа для создания высокорослых массивных стад, отличающихся высокой мясной продуктивностью, а включение типа «Айта», характеризующимся мелковолоконным и биологически полноценным мясом, в селекционные программы обеспечит улучшение качества говядины. Выращивание на мясо кастратов новых заводских типов позволит повысить рентабельность производства говядины на 5-6%.

**Методология и методы исследования.** Для достижения поставленной цели и решения задач использовались стандартные физиологические, биохимические и зоотехнические методы исследования с использованием современного оборудования.

Полученные цифровые данные обработаны при помощи приложения «Excel» из программного пакета «Office XP» и «Statistica 10.0».

**Положения, выносимые на защиту:**

- особенности роста, развития, формирования мясной продуктивности и воспроизводительной способности у молодняка калмыцкой породы разных генотипов;

- биологические и технологические особенности мышечной ткани кастратов разных генотипов;

- эффективность выращивания бычков-кастратов и тёлочек заводских типов «Айта» и «Вознесенский» калмыцкой породы

**Степень достоверности и апробация работы.** Результаты проведённых исследований подтверждаются достоверностью исходных данных, репрезентативностью эмпирического материала, корректностью методик и точностью проведенных расчетов. Исследования выполнены методически правильно на достаточном поголовье мясного скота калмыцкой породы. При этом использованы современные методы и оборудование, апробированные методы анализа с использованием программного пакета Statistica 10.0. Выводы и рекомендации подтверждены проведенной статистической обработкой эмпирического материала и анализом экономической эффективности выращивания молодняка калмыцкого скота. Результаты проведенных исследований подтверждены актом внедрения.

Основные положения диссертационной работы доложены и получили положительную оценку на ежегодных международных научно-практических конференциях (Оренбург, 2018; Орал, 2019), международной научно-практической конференции молодых учёных (Уральск, 2018) и на расширенном совещании отдела разведения мясного скота ФГБНУ ФНЦ БСТ РАН (2019).

**Реализация результатов исследований.** Результаты исследования внедрены в СПК Племязавод «Дружба» Ставропольского края и в ООО «Агрофирма Адучи» Республики Калмыкия.

# 1. Обзор литературы

## 1.1 Происхождение, эволюция и современное состояние калмыцкого скота

Калмыцкая порода крупного рогатого скота является одной из самых древних в России. Она единственная и специализированная порода в России.

По данным А.А. Калантаря (1972), в начале XVII в Кулундийской степи и смежных с ней районах жили калмыки. Они перегоняли с собой крупный рогатый скот, именуемый калмыцким. Несколько лет назад в тяжёлых условиях степных пастбищ калмыцкий скот существовал в Китае, Средней и Центральной Азии. А 450 лет назад он распространился по многим зонам России.

Первым кто изучил породу и положил научную основу в изучении калмыцкого скота, высказался о её древнем и азиатском происхождении был учёный П.Н. Кулешов (1877).

Г. Л. Кравцов (1879), М.Б. Нармаев (1969) в своих трудах отмечают, что данный скот называли раньше, астраханским, ордынским, красным донским. Порода, специализированная в мясном направлении, аборигенная и отечественная.

В условиях кочевого образа жизни, при круглогодичном содержании животных на пастбище, формировался калмыцкий скот. Резкая смена погодных условий приводили к гибели их большого количества. Для разведения оставались только здоровые и выносливые, которые могли выдержать суровые природно-климатические условия. В результате ими были приобретены основные признаки, отличающие их от других пород. Они обрастали густой шерстью в зимний сезон, а сальные железы, способствовали выделению жира, который препятствовал проникновению осадков в кожу, поэтому калмыцкий скот не переохлаждался. А летом усиленно функционировали потовые железы, а ость преобладала в структуре волоса, поэтому они

спокойно переносят жаркий климат и не были подвержены перегреву. Животные способны были сохранять постоянство внутренней среды при различных изменениях внешних условий.

Только с конца XIX – начала XX вв. началось изучение калмыцкой породы скота. Проблемам её совершенствования было посвящено множество исследований отечественных учёных-селекционеров. Важнейшими из них являются работы: П.Н. Кулешова (1901, 1949), Е.Ф. Лискуна (1932, 1933, 1934, 1961), Н.П. Чирвинского (1949).

Особенно, следует отметить, труды опубликованные А.И. Гальпериным (1932), Ф.Г. Сохрановым (1938), Б.С. Сивчиком (1949), М.Б. Нармаевым (1963, 1968), Э.Н. Доротюком (1968, 1981), Г.С. Азаровым (1956), Г.Л. Рындиным (1972), А.П. Басанговым (1973), В.Э. Бариновым (1982), В.Н. Приступой (1970), Л.М. Половинко, В.С. Бурка (1986, 2002), Ф.Г. Каюмовым (1991, 1997, 2008, 2009), А.Х. Заверюхой (1993), И.П. Заднепрянским (1993), А.К. Натыровым и др. (2006), Н.В. Манджиевым и др. (2014) и многими другими, которые посвятили калмыцкому скоту научные труды.

Самой ранней научной работой является книга «О разведении и содержании крупного рогатого скота» (М.О. Новлянский, 1857), посвящённая изучению калмыцкого скота, в которой он даёт описание породам. Л.Ф. Беззвуглый (1916), Я.Я. Лус и Н.Н. Колесник (1930), К.А. Акопян (1956) и академик Е.Ф. Лискун (1961) отдавали предпочтение калмыцкой породе при улучшении мясной продуктивности казахского и киргизского скота.

Животные осенью накапливают жир, перед зимовкой, откладываящийся на внутренних органах между мышцами, внутри их и в виде жира. Накопительный жир в зимний период при недостатке кормов может использоваться как питательное вещество (Г.С. Азаров, 1956, Б.А. Багрий, Э.Н. Доротюк, 1979, Ф.Г. Каюмов, 1991).

У животных калмыцкой породы отсутствует на голове затылочный гребень, а рога напоминают форму полумесяца. Сами животные с крепкой конституцией и телосложением. Что касается масти, то она красная, с белы-

ми отметинами или красно-пёстрая, иногда встречается – рыжая и буропёстрая. Взрослые коровы весят около 450-480 кг, быки – 800-950 кг; в лучших хозяйствах их вес составляет - 500-600 кг и 900-1100 кг. Коровы мелкоплодные, при рождении их живая масса составляет - 20-25 кг. Молочная продуктивность маток - 800-1500 кг. Жирность молока высокая - 4,5-5,0%, поэтому такого количества достаточно, чтобы полноценным было кормление.

Животные калмыцкой породы имеют ряд ценных признаков, которые являются главным преимуществом перед другими породами. В-первых, телята очень крепкие, поэтому у них низкий отход в подсосный период. Коровы при хороших условиях кормления и содержания имеют высокий процент оплодотворяемости в сжатые сроки сезонного осеменения, что подтверждается исследованиями Э.Н. Доротюка (1981) и Ф.Г. Каюмова (1984, 1997). Сами животные легко адаптируются в любых условиях, спокойно переносят длительные перегоны в пастбищный период.

По данным И.С. Колодёжного (1959), А.Н. Панюшкина (1968), Д.Г. Прохоренко (1970), М.М. Дагаева (1974), калмыцкий скот использовался путем скрещивания калмыцких и казахских коров с герефордами, при создании казахской белоголовой мясной породы. На базе скрещивания была создана абердин-ангусская порода, а затем – выведена «русская комолая» мясная порода в племенном заводе имени Парижской Коммуны Волгоградской области. Аналогичным методом на базе племенного совхоза «Сальский» Ростовской области была создана отечественная мясная шортгорнская порода.

Калмыцкая порода распространена по всей России: от Кавказа до Восточной Сибири. В таких районах, как Северный Кавказ, Поволжье, Дальний Восток, Урал, Якутия занимаются разведением калмыцкого скота.

Животные используют в рационе пастбищную траву и грубые корма, причём в большом количестве, это говорит о том, что у калмыцкой породы, хорошо развиты органы пищеварения.

В.Н Черномырдин, Ф.Г. Каюмов (2012) указывали, что у животных калмыцкой породы существуют некоторые недостатки. Это интенсивное внутриволокнистое жиротложение в относительно молодом возрасте, недостаточная обмускуленность задней трети туловища.

Основной задачей является повышение продуктивных и племенных качеств у калмыцкого скота при сохранении уникальных качеств скота и его генетического разнообразия (Ф.Г. Каюмов, 2014, 2015).

Д.Ц. Гармаева и др. (2008) установили, что молодняк высокорослого типа, который находится на скудном кормлении в период дорастивания, развивается и растёт менее интенсивно и низко оплачивает корм, своим приростом. Тогда как при обильном кормлении животные скороспелого типа проявляют раньше генетические особенности и достигают в 18-месячном возрасте высоких показателей живой массы и мясной продуктивности.

Репродуктивная способность играет основную роль в маточном поголовье скота. Основной продукцией коровы является теленок, он способствует формированию породы.

Основной и необходимый показатель естественной резистентности коров – сохранение высокой продуктивности при длительной эксплуатации. Только данные животные могут оставить большое количество потомков и стать основательницами семейств (Ф.Г. Каюмов, 2014).

С целью максимального использования адаптационных преимуществ калмыцкой породы предлагается совершенная технология выращивания телят на подсосе в традиционно экстремальных зонах семи территорий: Калмыкии, Бурятии, Ставропольского края, Астраханской, Ростовской, Оренбургской и Читинской областях. Эти территории характеризуются резко континентальным климатом. Холодный период по многолетним данным, начинается с конца октября и заканчивается в начале апреля. Температура воздуха зимой снижается до  $-46^{\circ}\text{C}$  и ниже при холодных ветрах. Даже в экстремальных условиях коровы калмыцкой породы отличались высокой



воспроизводительной способностью (лёгкий отёл, минимальный отход телят), обладают отличными материнскими качествами.

В данной породе редко наблюдается гибель новорождённых телят, этот факт объясняется особым составом молозива, который отличается кислотностью и высокой бактерицидностью.

Кроме этого животные имеют высокие показатели мяса, следовательно, они отличаются высокой мясной продуктивностью (Ф.Г. Сохранов, 1938, М.Б. Нармаев, 1963, Э.Н. Доротюк, 1968, В.Н. Приступа, 1970, Г.Л. Рындин, 1972, А.П. Басангов, 1973, Ф.Г. Каюмов, А.Н. Проскураков, 1974, В.У. Очиров и др. (1980), Л.М. Половинко, В.С. Бурка 1986, И.П. Заднепрянский, 1993).

Выдающиеся учёные: Н.П. Чирвинский (1949), П.Д. Пшеничный (1962), А.А. Малигонов (1968), Л. Эрнст (1981), внесли вклад в сельскохозяйственную науку. В своих работах описывают научную базу особенностей формирования мясной продуктивности, зависящая от следующих факторов, основными из которых являются, характер и условия кормления и содержания животных, интенсивность выращивания, генотип, половозрастная группа, другие факторы.

Для реализации генетического потенциала мясной продуктивности необходимо организовать сбалансированное полноценное кормление.

И.П. Заднепрянский, Ф.Г. Каюмов (1989); Э.Н. Доротюк (1990); Г.И. Рагимов (2004); А.К. Натыров и др. (2006); Г.К. Дускаев, Г.И. Левахин (2008); Г.И. Левахин и др. (2018); А. Moore (1988) отмечают, что полноценное кормление молодняка должно основываться на онтогенезе организма, изучая закономерности метаболических процессов у растущих животных. Учёные утверждают, что организм животных усваивает только 50% валовой энергии, а где-то 25 % обменной энергии трансформируется в приросте живой массы. Н.П. Чирвинским (1949) была проведена одна из первых исследовательских работ, по кормлению сельскохозяйственных животных, где он утверждал, что неполноценное питание в молодом возрасте приводит к от-

ставанию в развитии организма и задержке роста, которое нельзя восстановить в дальнейшем, полноценным рационом. Недостаток кормов является основной причиной слабого успеха в животноводстве, так полагает в своих трудах М.Ф. Иванов, где он делает выводы, что «корма и кормление влияют на организм животного, чем порода и происхождение».

Такие учёные, как Н.И. Стрекозов, Г.П. Легошин (2002); В.И. Левахин, И.Ф. Горлов (2006); С.А. Мирошников, С.В. Лебедев (2009) полагают, что на развитие и рост животных, кормление оказывает существенно большее воздействие, чем породная принадлежность.

А.В. Черкаев (1995) установил, что полуторагодовалые симментальские бычки в условиях умеренного уровня кормления отставали по весовому росту на 55%, а по массе туши на 48,5% относительно сверстников, сохранившихся на интенсивном кормлении. J.L. Fernandez, I. Gomez, A. Gutierrez et al. (1992), B.S. Dalke, K.K. Bolsen, R.N. Sonon (1993) отдают предпочтение интенсивному выращиванию животных, нежели экстенсивному. В своих исследованиях они доказывают, чтобы повысить выход продукции и улучшить качество необходимо с рождения и до 18-месячного возраста необходимо использовать рациональное кормление молодняка. А недостаточное кормление не компенсирует качественные и количественные потери, получаемой продукции.

Ф.Г. Каюмовым, А.Н. Проскуряковым (1974), Т.М. Свиридовой (1996), Е.А. Ажмулдиновым и др. (2000) в своих исследованиях, в таком же возрасте на молодняке, были получены массивные туши с оптимальным соотношением белка и жировой ткани.

Установлено, что на ранних стадиях развития молодняка отмечается интенсивный рост скелетной мускулатуры, а в зрелом возрасте, интенсивное жиросложение. Поэтому мясо, полученное от молодняка, имеет большое содержание белка и пользуется огромным спросом у населения.

Влияние факторов кормления на продуктивные качества животных, были рассмотрены, J.L. Fernandez et al (1992), R.A. Zinn et al (1995). Они

считают, сбалансированное кормление положительно влияет на оптимальное соотношение частей туш и тканей.

Г.И. Бельков и др. (1975), К.О. Алекперов (1990), Э.Н. Доротюк (1990), И.И. Черкащенко, А.В. Проселков (1991), А.Х. Заверюха, Ф.Г. Каюмов (1993) и другие отмечают, что для того чтобы увеличить производство говядины достаточно не только хорошей кормовой базы, но и улучшения технологии мясного скотоводства, с оптимальными условиями содержания животных, для того чтобы получить дешевое мясо.

Целый ряд исследователей, таких как П.Н. Кулешёв (1949), Д.Л. Левантин (1986), О.А. Ляпин и др. (1989), А.Ф. Шевхужев, (2006), G. Stakelum, (1993), советуют, чтобы увеличить производство мяса, необходимо на пастбищах использовать нагул скота.

В последнее время появился спрос в сторону нежирной говядины, то есть в пользу постного, полноценного мяса. Все это привело к тому, что скот с компактным туловищем стал уступать место хорошо обмускуленным, растянутым животным. Туши данного скота отличаются соотношением и распределением жировой ткани. Этот факт вызвал популярность европейских пород, характеризовавшиеся невысоким содержанием жира в мякоти, позднеспелостью и долгорослостью. J.A. Newmann et. al, 1974; S. Holland, 1978; H. Miller et.al., 1980; R. Vincent, 1980; J. Bougler, 1983; H.T. Fredeen, 1987; J. Kovaca, 1997; S. Muirheard, 1985; D.D. Kress et.al, 1990, отмечали, что поэтому возникла популярность создавать высокорослые мясные и комбинированные породы, такие как, лимузин, симментал, шароле и другие.

В своих экспериментах, К.М. Джуламанова (1990) отмечает, что наследственность играет немаловажную роль, в росте и развитии молодняка. При разной наследственности этот процесс протекает неравномерно. Например, наблюдается большая скорость весового роста - 910 г, при скрещивании казахских белоголовых коров с симменталами, особенно в пастбищный период, 895 г - у помесей от мен-анжу, 865 г - у лимузинского молодняка и 830 г - у кастратов казахской белоголовой породы.

Существуют несколько факторов, которые влияют на качество и количество говядины, к одному из них относится пол животных. Изучая формирование мясной продуктивности у бычков, кастратов и тёлочек В.Г. Хашаева (1997) расположила их по весовому росту в порядке убывания: бычки, кастраты, затем тёлки, самый интенсивный прирост наблюдался у симменталов - 557 и 459 г, а у герефордских бычков живая масса составляла 547 г, у тёлочек - 446 г.

С.С. Гуткин (2006) в своих исследовательских работах доказали, что у бычков мускулатура развита лучше, меньше накапливается жира, так как в теле синтезируется большее количество протеина. Такие учёные как, А.И. Девяткин, Е.И. Ткаченко (1985) отмечали, что мясо от бычков содержит большое количество белка и жира, а также коллагена и эластина, по сравнению с говядиной, полученной от кастратов и тёлочек.

Мнения разделились учёных, одни считают, что мясо от бычков намного уступают по сравнению с говядиной, полученной от кастратов, по питательным качествам.

В некоторых зарубежных странах, например, США разработана программа в отрасли мясного скотоводства, которая способствует выявлению наиболее эффективных методов по увеличению производства говядины.

Поэтому колоссальная часть работ посвящена интенсивному использованию быков-производителей симментальской породы. А. Bass (1981) в своих исследованиях, скрещивая абердин-ангусских коров с быками разных пород, определил предубойную живую массу – 430 кг и массу туши - 256 кг, оставляя превосходство за симменталами.

А. Bracher-Jakov (1987), проводивший опыты, отметил высокий потенциал продуктивности симментальских помесных животных, шароле.

М. Deland (1979) в соответствии с данными по мясной продуктивности сделал выводы, что симменталы и их помеси не отстают от других мясных пород.

В своих исследованиях Н.Т. Fredeen et. al., (1987) отмечает высокую

живую массу к отъёму у симментальских и лимузинских кроссов, а также повышенный выход мякоти при убое. Эксперименты проводились на значительном поголовье подопытных животных. С.А. Steffan et.al., (1985) в своих опытах установил высокую скорость весового роста у симментальских помесных тёлочек после отъёма.

В Северной Америке скрещивают симментальских быков-производителей с коровами британских пород. В Канаде часто используют породы таких быков, как шароле, симментал, лимузин, для того чтобы получить двух-, трёхпородных потомков (J. Rahnefeld, 1980).

Таким образом, анализируя данные, литературные источники, мы можем сделать вывод о том, что мясность молодняка формируется под влиянием некоторых факторов, где особенно выделяются условия кормления и содержания.

Большое внимание уделяется, физиологическому состоянию животных, в частности биохимическому и морфологическому составу крови. Так как она выполняет в организме разнообразные функции. Кровь доставляет в клетки кислород и питательные вещества и выносит продукты обмена. Состав крови животных отражает процессы, которые протекают в организме и указывают на характер воздействия того или иного фактора внешней среды.

Многие учёные занимались изучением морфологического и биохимического состава крови у животных калмыцкой породы по возрастам и сезонам года, и посветили большое количество исследований (В.К. Ерёмченко, 2005; К.М. Джуламанов, 2007; Ф.Г. Каюмов, 2008; Е.В. Заикина, Н.П. Герасимов, 2012; М.П. Дубовскова и др., 2010).

Так, исследования Н.П. Герасимовой (2010) показали, что в крови бычков различных генотипов существенных отличий в количестве эритроцитов и содержания гемоглобина не было установлено. Только выявлен тот факт, что с возрастом снижение количества эритроцитов и гемоглобина является общей закономерностью для бычков обеих групп. Все эти колебания были в пределах физиологической нормы и отображали хороший рост и развитие

животных. Кислотная ёмкость определяет, как протекает кислотно-щелочное развитие во внутренней среде, отражая приспособленность к условиям внешней среды. Она является показателем сопротивляемости организма. В проделанном опыте, кислотная ёмкость была установлена в пределах нормы и отмечалась тенденциями повышения её уровня с возрастом, а также в летний период. Уровень кислотной ёмкости крови у бычков менялся волнообразно и был в пределах нормы. Различий межгрупповых не было установлено.

Показатели, полученные при взятии анализов крови у бычков обеих групп, говорит о высоком уровне относительно-восстановительных процессов, а также о высоком межклеточном белковом обмене.

Животные, выращенные по интенсивной технологии, то есть скороспелого типа, имеют преимущество и по соотношению съедобных и несъедобных частей туши и по убойным показателям. Можно отметить и тот факт, что тип телосложения также влияет на морфологический состав туш бычков. Давая оценку тушам, по морфологическому составу и мясности, было выявлено преимущество животных интенсивного уровня кормления над сверстниками хозяйственного уровня. Туши, которые были получены от животных скороспелого типа, отличались мясностью, развитой мускулатурой, большим содержанием съедобной части и меньшим – несъедобной (Д.Ц. Гармаев, 2008).

В свою очередь авторы отмечают, что «от убоя животных повышенного уровня кормления получено больше мясной продукции. При этом молодняк скороспелого типа, находящийся на повышенном уровне кормления, отличается и высокими показателями туши. Вместе с тем бычки, которые находятся на умеренном уровне кормления, по сравнению с аналогами скороспелого типа имеют несколько больший выход туш и белковый качественный показатель мяса. Следовательно, эффективность выращивания и нагула молодняка скороспелого типа, выращенного по интенсивной технологии, оказалась выше, чем у животных других групп».

Калмыцкий скот обладает высокими адаптационными свойствами, что позволяет содержать его на открытых и полукрытых площадках.

Наряду с достоинствами животные этого скота имеют и некоторые недостатки, к которым относятся: недостаточно живая масса и крупность скота. Чтобы порода при её совершенствовании и сохранении достоинств отвечала требованиям повышения продуктивности, необходима разработка и соблюдение современной промышленной технологии при экстремальных условиях содержания коров с телятами в зимне-стойловый период.

Анализ данных, полученных Л.А. Маевской (2010) свидетельствует о том, что и у тёлочек и у кастратов в организме раньше начинается, а с возрастом интенсивнее происходит накопление жировой ткани. Интересен и тот факт, что бычки, обладая большей массой туши, чем кастраты и тёлочки, превосходили их в относительных величинах не на много. Это доказывает, что при полноценном кормлении и при хорошем содержании калмыцкий скот может достигнуть высокой живой массы, к возрасту 18-20 месяцев, независимо от пола животного.

По данным исследований некоторых учёных (В.К. Ерёмченко, 2005; В.Н. Черномырдин, 2012) доказано, что внедрение определённых фрагментов технологии в базовом опытно-показательном хозяйстве «Спутник» по разведению скота калмыцкой породы зоны Южного Урала позволило достичь уровня рентабельности выращивания молодняка – 59,6 %.

По результатам проведённых исследований, при гомогенном подборе, и при кроссах линий, генотипы производителей калмыцкой породы проявляются фенотипически. Потомки, по интенсивности роста превосходят своих сверстников, где основное влияние оказывает генотип отца. Важным условием является улучшение кормления животных в послеотъёмный период, который влияет на более полную реализацию их генетического потенциала (Н.П. Герасимов и др., 2010).

В современных рыночных условиях к мясным породам предъявляются новые требования. Основным и важным направлением является селекци-

онно-генетическая работа с мясным скотом, где основным критерием является оценка животных по продуктивности и по качеству потомства. (А.П. Басангов, 1973; Х.А. Амерханов, 2009, 2011).

В современных научных исследованиях недостаточно изучены продуктивное долголетие и пожизненная продуктивность мясных пород скота в зависимости от возраста и живой массы при первом отёле (Ф.Г. Каюмов, 1997, 1999).

Продуктивное долголетие животных является их биологической особенностью и зависит от многих паратипических и генотипических факторов. В мясном скотоводстве, так же как и в молочном, показатели продуктивного использования коров имеют большое экономическое значение, так как выбытие коров увеличивает себестоимость продукции из-за повышения доли затрат, направленных на выращивание молодняка. Не меньшее значение, особенно в мясном скотоводстве, имеет и возраст, с которого начинается продуктивное использование животных. В мясных стадах США и Канады фермеры случают тёлочек абердин-ангусской, герефордской и других пород в возрасте 15-16 мес. В России и странах ближнего зарубежья большинство учёных и практиков рекомендуют случать тёлочек мясных пород в возрасте 15-18 мес., но обязательно при достижении 70% от живой массы взрослой коровы той или иной породы.

Так, результаты опыта (Г.Легошин, Л. Половинко, В. Бурка и др. 2012) свидетельствуют, что коровы калмыцкой породы Зимовниковского типа обладают продуктивным долголетием в среднем более 8 отёлов, отличаются способностью иметь ежегодные отёлы с интервалом 370-380 дней при выходе телят к отъёму не менее 90% и продукцией за жизнь более 1800 кг на корову. Полученные данные свидетельствуют о высокой продуктивности и о долголетию хозяйственного использования коров калмыцкой породы.



## 1.2. Значение разведения по линиям и внутривидовым типам

В каждой породе скота выделяются внутривидовые типы, различающиеся по ряду фенотипических и генотипических признаков. Принадлежность к разным внутривидовым типам авторами исследования трактуется по-разному. Так, калмыцкую породу, делят на отродия: северокавказское, нижневолжское, сибирское и казахстанское. Они различаются по экстерьеру и по продуктивности (Э.Н. Доротюк, 1981).

Именно внутривидовые типы способствовали улучшению молочных, мясных пород скота, давая возможность совершенствовать породы, с целью увеличения продуктивных качеств (В.К. Ерёмченко, Ф.Г. Каюмов, 2005).

При разведении по линиям и внутривидовым типам мы должны учитывать, что при оптимальных условиях содержания животных, основательно закрепляется наследственность особей, способствующих стандартам. Этот факт позволяет разделить на разнокачественные группы и тем самым повысить продуктивность животных. При эффективном разведении по линиям установлено, что живая масса животных увеличивается на 5-15%. Поэтому внутривидовое разведение способствует улучшению продуктивных, племенных качеств животных отдельных стад и пород (Н.А. Кравченко, 1963; Х.Ф. Кушнер, 1969; Б. Окшантаев, 2001, А.П. Басангов, 1973; Ф.Г. Каюмов, 1997, 1999).

Э.Н. Доротюк (1971) отмечает, что разведение внутривидовых типов даёт возможность улучшить продуктивность и выявить потенциальные возможности животных.

А.В. Ланина (1973) указывает, что можно использовать сочетания животных различных типов, при подборе в селекционной работе, которые способствуют повышению адаптации, к неблагоприятным условиям кормления и содержания.

Впервые распределение животных этой породы на типы с учётом зоны разведения скота и уровень его кормления, были следующие учёные: А.И. Гальперин (1932), Е.Ф. Лискун (1933). Данная дифференциация была уместна в местах его постоянного разведения, но при перемещении скота в другой район его тип изменялся. По телосложению калмыцкой породы Н.И. Патрушевым (1940) были выделены три типа: микроэйрисомные, макроэйрисомный и лептосомный.

А.В. Заркевич (1961) и Э.Н. Доротюк (1971) разделили животных калмыцкого скота на типы: микроэйрисомный и макроэйрисомный .

Д.Г. Прохоренко (1970); В.Е. Маханько (1971) полагают, что если в породе животные имеют различные типы телосложения, то это благоприятно сказывается на её совершенствовании.

Этому вопросу исследователи уделяют большое внимание, что говорит об актуальности проблемы, связанной с созданием новых пород.

В.Н. Приступа (1970) в своих исследованиях, рассматривая формирование мясной продуктивности молодняка калмыцкой породы, сделал вывод, что при совершенствовании мясных качеств скота, необходимо учитывать их внутривидовые типы.

Подход к данному вопросу различен. Например, конституционные типы животных выделили следующие учёные: А.С. Всяких, А.П. Солдатов (1959); Н.Н. Колесник (1965). Производительные типы животных описали, А.Д. Вельчинский (1970); Д.Г. Прохоренко (1970). Внутривидовые типы в зависимости от телосложения животных, Б.А. Багрий, Э.Н. Доротюк (1979). Внутривидовые типы в зависимости от места их разведения, П.Д. Пшеничный (1962); Э.Н. Доротюк (1981).

В настоящее время во всех породах крупного рогатого скота существуют внутривидовые типы, которые ведут их к совершенствованию, делая их более продуктивными, жизненными и долговечными (А.С. Всяких, А.П. Солдатов и др. 1959).

С.Я. Дудин (1967), П.М. Гринько (1972), Э.Н. Доротюк (1972), Ф.Г. Каюмов (1997), Б. Окшантаев (2001) занимались изучением внутривидовых типов.

Э.Н. Доротюк (1981) в своих исследованиях выделял три многочисленных зональных типа калмыцкого скота, отличающиеся по экстерьерным и продуктивным показателям: северокавказский, сибирский нижеволжский и казахстанский. В своей работе учёный даёт их подробную характеристику.

На основе материалов можно сделать вывод, наличие животных внутривидовых типов дают возможность для дальнейшего совершенствования пород и улучшения продуктивных качеств скота.

Калмыцкая порода считается одной из базовых на Южном Урале, которая районирована, в Оренбургской, Челябинской, Курганской областях и в Башкирии. Завоз в Оренбургскую область произошел в 1969 году из Калмыкии в совхоз «Спутник» и «Озёрный» Светлинского района. Селекционно-племенная работа была направлена на повышение мясной продуктивности, а именно, задней трети туловища.

### **1.3. Мясная продуктивность и факторы её обуславливающие**

Одна из важных проблем агропромышленного комплекса является увеличение производства продуктов животноводства, то есть мяса. Это незаменимый, высокобелковый продукт, необходимый человеку (А.Х. Заврюха, Г.И. Бельков, 1995; А.М. Белоусов, Х.Х. Тагиров, Р.С. Юсупов, 2002; Л.К. Эрнст и др., 2010; В.М. Габидулин, А.М. Белоусов, 2013, Ф.Г. Каюмов, 2014).

Мясная продуктивность крупного рогатого скота обуславливается условиями кормления и содержания животных, породы, пола и возраста. Наследственность проявляется в породных особенностях скота.

А.П. Басангов (1976), Н.И. Востриков и др. (1988), Г.И. Бельков (1990), В.И. Косилов и др. (1995, 2012), И.П. Заднепрятский (1993), Е.А.

Ажмулдинов и др. (2000) и многие другие отмечают, что изменениям хозяйственно-полезных качеств подвержены животные разных пород, которые выражаются в уровне продуктивности, в интенсивности роста и развития, оплате корма и т. д.

Основными факторами мясной продуктивности из условий внешней среды считает Н.И. Нусов и др. (1977) являются, содержание животных, климат, почва, растительность и др.

Для того чтобы улучшить производство говядины необходимо повысить генетический потенциал продуктивности разводимых и создаваемых пород в благоприятных условиях.

Многочисленными исследованиями (Д.Л. Левантина, 1966; М.И. Рагимова, 2004; В.И. Левахина и др., 2006) установлено, что при вскармливании 2800-3400 корм.ед., в условиях интенсивного роста молочные и комбинированные породы имеют высокую энергию роста и дают полноценные туши с хорошим содержанием мяса.

С.С. Гуткин (1971); А. Шевхужев, В. Панасенко (1995); М.П. Дубовцова и др. (2010), считают, что специализированным мясным породам отводится определённое значение в улучшении качества мяса, характеризующиеся лучшим химическим составом и вкусовыми качествами мяса, а разведение его повышает рентабельность производства говядины (С.Д. Тюлебаев и др., 2002; Х.Х. Тагиров, 2009; Л.Г. Сурундаева, 2013).

В России разводят казахскую белоголовую, герефордскую и калмыцкую, абердин-ангусскую, шаролезскую, лимузинскую и др. Скот этих пород в молодом возрасте даёт зрелое мясо.

С.Д. Тюлебаев (1994) подтвердил преимущество мясных пород перед молочными, на герефордском, симментальском скоте и их помесей, по показателям убойного выхода и выхода съедобных частей туши.

В результате опытов, Л.М. Половинко (1986), С.Б. Логинова (1993), Р.Г. Исхакова и др. (2006), Н.П. Герасимова и др. (2010) были получены данные, которые свидетельствуют о потенциальных возможностях скота

мясных пород, например, у герефордских, шароле-ских, казахских белоголовых, калмыцких бычков среднесуточный прирост составлял более одного килограмма (с 8 до 18 месяцев).

В данных условиях спрос повысился на постное и биологически полноценное мясо, поэтому предпочтение отдают крупным великорослым породам, менее склонным к ожирению в молодом возрасте.

Ф.Ф. Латыпов (2002) утверждает, что приобрели популярность такие породы, как шароле, кианская, маркиджанская и другие.

А.В. Ланина (1973), В.А. Швынденков (2001), Р.Г. Исхаков и др. (2004) при проведенных исследованиях на различных породах, отметили, что мясная продуктивность, как мясных, так и молочных пород остается на высоком уровне при рациональном питании.

Промышленному скрещиванию животных различных направлений со специализированными мясными породами отводится важное место, оно основывается на получении высокопродуктивных и конституционально-крепких животных (Н.Ф. Ростовцев, 1973; Д.А. Смирнов, 1989; К.М. Джуламанов, 1990).

Б.А. Багрий (1971) считает, что гетерозис определяется превосходством помесей относительно животных исходных генотипов по индивидуальному развитию, использование его подразумевает сочетание не только хорошо подобранных родительских пар, но и создание хороших условий содержания для потомства.

С.Б. Логинов (1993) осветил в своих трудах вопросы по эффективному промышленному скрещиванию и их раскрытию.

И. И. Черкащенко и др. (1978); Б.А. Багрий (1979); А.Смирнов и др. (1988); Э.Н. Доротюк (1990) установили, что при правильном подборе пород при хорошем содержании и кормлении у помесного молодняка живая масса выше на 7-17 % и убойный выход – на 1-3% относительно сверстников исходных материнских генотипов.

По данным Д.Л. Левантина (1966), большое количество скрещиваний проведены с абердин-ангусской породой (24 %), с герефордской (18 %), шаролеизской (15 %), казахской белоголовой и шортгонской (10 %). С другими породами – санта-гертруда, лимузинская, кианская, работа проводилась позже. Этот процесс экономически оправдан и перспективен.

С.Д. Нуржанов (1990); С.Б. Логинов (1993) установили, что скрещивая быков герефордской, лимузинской, кианской, абердин-ангусской пород с чёрно-пёстрыми, швицкими, айширскими, симментальскими коровами был получен значительный эффект в использовании.

Голштинская порода, считается одним из мировых лидеров по молочной продуктивности. А.И. Прудов и др. (1984); И.Дунин и др. (2013); W.Neumann (1998) считают, что нельзя скрещивать голштинскую породу с другими породами, так как этот факт негативно влияет на мясную продуктивность помесного потомства, потому что она узкоспециализированная молочная порода.

О.В. Богатовой, Х.Х. Тагировым (2003), был получен положительный результат по голштинизации чёрно-пёстрого скота, они опережали чистопородных сверстников по интенсивности роста на 8,2 %. Так живая масса поместных бычков составляла 567,2 кг, а чёрно-пёстрой породы - 525,4 кг.

Из выше указанного материала можно сделать вывод, что промышленное скрещивание даёт огромные возможности по более полной реализации генетического потенциала, что способствует повышению количества и качества мясной продукции.

Одним из факторов, по мнению А.П. Калашникова и др. (1985), является обильное полноценное кормление с раннего возраста, оказывающее большее влияние на организм, даже чем происхождение и порода. Именно сбалансированное кормление способствует повышению продуктивности молодняка и повышению рентабельности производства (Н.П. Кулешов, 1949; В.И. Левахин и др., 1998; Б.Х. Галиев и др., 1989). В молодом возрасте у животных более интенсивно наращивается мускулатура и формируется костный остов, поэтому

обильное кормление должно быть сбалансированным. Оно способствует как повышению количества получаемой продукции, так и улучшает её качество. Низкий же уровень кормления, отмечает Д.Л. Левантин (1986), не может возместить количество и качество получаемой продукции.

Одной из основных задач, при организации кормления животных, является сбалансирование рационов кормления животных с учётом потребности в энергии, протеине, углеводах, макро- и микроэлементах при оптимальном соотношении всех компонентов корма, а также их содержания в единице сухого вещества.

Опытами А.П. Дмитроченко и др. (1975); Н.Г. Григорьева (1989) установлено, что главная роль в питании принадлежит белкам, используемых для построения и обновления тканей, способных компенсировать недостающие питательные вещества, связанных с обменом углеводов, жиров, витаминов и минеральных веществ.

Норма протеина для молодняка крупного рогатого скота составляет 12-14 % от сухого вещества (S. Muirheard, 1985). Однако следует учитывать, что потребность в белке корма корректируется с учётом возраста и планируемой продуктивности молодняка. В соответствии с нормами кормления на 1 ЭКЕ должно приходиться 89-95 г переваримого протеина (А.П. Калашников и др., 2003).

Способы, которые помогают решить протеиновую проблему, являются, во-первых, оптимизация структуры посевных площадей, совершенствование урожайности и белковой ценности кормовых культур, во-вторых, использования в рационах животных бобовых культур и кормовых средств, изготовленных на их основе. Например, Г. И. Левахин и др., (2018), используя в рационе животных соевого шрота и юстированной сои, отметили, что среднесуточные приросты увеличился на 8-13 %, а уровень рентабельности производства говядины – до 14,5 %.

А.П. Калашников (1985) считает, в протеине должны содержаться аминокислоты, чем больше их в протеине, тем выше его биологическая ценность.

В кормления молодняка стоит проблема в энергетической обеспеченности, которая объясняется дороговизной кормовых средств. Г. И. Левахин и др. (2018), предлагают использовать масложировую продукцию, подсолнечниковую фузу, при этом интенсивность роста животных повышается на 9,3 %.

Изучая эффективность протеина, П.Н. Кулешов (1949), С.А. Мирошников (1994), сделали вывод, что высокоэнергетические рационы обуславливают более эффективное использование питательных веществ и определяют высокий экономический эффект в скотоводстве.

Балансирование рационов по углеводам является одним из условий полноценного питания. Недостаточное содержание их в рационе, приводит к снижению поедаемости и переваримости кормов (Н.И. Клейменов и др., 1979). По данным А.П. Дмитроченко и др. (1975), на использование органических кислот, каротина, минеральных веществ, углеводы оказывают влияние.

Сахаропротеиновое отношение колеблется от 0,7 до 1,2 (Н.И. Клейменов и др., 1986). Однако оптимальным сахаро-протеиновым отношением для молодняка считают 0,7-0,8:1 (В.А. Солошенко и др., 2005; Т.М. Свиридова, 2003).

До 3 месячного возраста в рацион молодняка должен входить сахар, его норма должна составлять 15-16 %, старше 3 месяцев – 8,0-9,5 %, а в 24 месяцев – 6,5-8,5 % от количества сухого вещества (БЭВ) (Н.И. Клейменов, 1979).

Нормализует рубцовое пищеварение - клетчатка. Она хорошо влияет на содержание жира в молоке, её избыток ведёт к снижению переваримости. Нормой клетчатки является содержание 20-30 % от сухого вещества (Б.Х. Галлиев и др., 1989; Т.М. Свиридова, 2003). Её расщепление происходит в преджелудках рубца, толстого отдела кишечника, а переваримость зависит от активности целлюлозолитических микроорганизмов в желудочно-кишечном тракте. А.П. Калашников и др. (2003) считают, что сахар и крахмал играют важную роль в питании животных, поэтому они включены в число нормируемых показателей. Сухое вещество, также является контро-



лируемым показателем полноценного рациона животных (А.П. Калашников и др., 2003). Его потребление зависит от качества кормов, структуры рационов и др., а потребность в сухом веществе у бычков составляет - 1,9-2,2 кг, а у тёлочек - 2,4-3,0 и 2,1-2,5 кг на 100 кг живой массы.

Жиры, являясь источником энергии, играют немаловажное значение в питании животных, ведь вместе с ними животные получают жирорастворимые витамины: А, Д, Е и К (А.Д. Синещёков, 1965). Линолевая и арахидоновая жирные кислоты также должны поступать в организм животных для улучшения обмена.

Как считает Т.М. Свиридова, (1996), потребность в жире у животных составляет 30-40 г на 1 кг сухого вещества. Другой учёный считает, что 3 % от сухого вещества жира должно входить в рацион животных (М.Ф. Томмэ, 1958). Минеральные вещества считаются нормируемым элементом питания, которые животные получают с кормом. Именно они участвуют во всех метаболических процессах. В связи с чем их роль для жизнедеятельности организма незаменима. 4-6 % от общей массы животного составляют минеральные вещества, из которых 65-70 % составляет кальций и фосфор (П. Дмитроченко, 1975).

Нормой кальция для молодняка считается 6-8 г на 1 ЭКЕ (А.П. Калашников и др., 1985, 2003). Лучшему усвоению кальция способствует витамин Д.

Фосфор является составной частью сложных белков, липидов, углеводов, активно участвующих во всех биохимических процессах, имеющих отношение к росту продуктивности, 87 % фосфора содержится в костной ткани (В.Г. Гугля, 1982). Потребность молодняка составляет 5-7 г на 1 ЭКЕ.

В.В. Щеглов (1986) считают, что при недостатке фосфора, где-то на 20-30 %, рекомендуется использовать кормовые фосфаты.

Одним из важных компонентов в питании крупного рогатого скота является сера, которая находится в организме в двух формах: органической и неорганической (К.М. Солнцев, 1980). Её норма составляет около 0,2 % от

сухого вещества рациона, а отношение её к протеину должно находиться на уровне 1:10 (В.И. Левахин и др., 2008).

Витамины являются незаменимыми элементами питания, так как они обладают высокой биологической активностью и способны ускорить течение химических реакций в организме. По мнению М.Ф. Томмэ (1958) многие из них не синтезируются организмом и поэтому их поступление с кормом обязательно.

Молодняку необходимо в сутки витамина А 30-50 тыс. ИЕ, витамина Д – около 3-5 тыс. ИЕ и витамина Е – 150-250 мг (А.П. Калашников и др., 1985, 2003).

Таким образом, чтобы кормление животных было полноценным и рациональным необходимо использовать в рационе питательные вещества, с учётом интенсивности процессов, которые протекают в организме. Для этого необходимо контролировать питание по многим показателям, зависящих от пола, возраста, продуктивности животных.

В настоящее время основной проблемой является разработка наиболее рациональных приёмов производства животноводства, ведь в каждой зоне, необходима своя технология производства продукции, в зависимости от условий (Н.И. Стрекозов, 2002).

На рост и развития крупного рогатого скота колоссальное влияние оказывает технология содержания (Г.И. Бельков, 1989; Е.С. Беломытцев, 1993). Кроме того, способ выращивания определяет качество говядины. Условия приближенные к естественным способствуют меньшему отложению в теле жира и повышению биологической ценности мышц.

Существует 2 способа содержания животных: привязный и беспривязный. Привязное содержание является распространённым. Животных содержат в стойлах, при таком содержании скот не травмируется, рационально используются корма. Беспривязное – коровы содержатся на глубокой несменяемой подстилке или в боксах, в загонах и на пастбищах.

При стойловом содержании животные обладают высокой интенсивностью роста. Так при привязном содержании бычков среднесуточные приросты были 934 г, без привязи – 884 г (Н.П. Монин, 1975). В группе животных при привязном содержании скорость весового роста составила 1064 г, при безпривязном – 954 г. (И.Л. Семак, Н.И. Мосолов 1977). Те животные, которые находились на привязи, имели высокие показатели по качеству мяса.

А.И. Девяткин (1985), Е.С. Беломытцев (1993) отмечают, что привязное содержание целесообразно использовать при заключительном откорме.

Такие учёные, как Беломытцев (1994); В.А. Черников (1989) придерживаются другой точки зрения, они считают, что беспривязное содержание животных повышает производительность труда.

В.В. Шведов (1993) отмечает, что содержание животных в неблагоприятных условиях приводит к снижению продуктивности скота на 10-40 %, к повышению заболеваемости в 2-3 раза.

Такие неблагоприятные факторы, как ветер, влажность и грязь снижают уровень продуктивности животных. Например, грязь ведёт к снижению приростов на 25-33 % (Т. Bond et al., 1970).

На основании фактов, Г.И. Бельков (1983) выделял использование комбинированной технологии выращивания молодняка, как более эффективной. Согласно ей, предусматривается содержание телят в условиях комплекса (в помещении) с последующим откормом на площадке. В зимнее время использование одного из скотопомещений как адаптера приводит к минимизации потерь продукции и кормов.

В.А. Черников (1989) отмечает, что при неблагоприятных климатических условиях площадки необходимо оборудовать ветрозащитными изгородями, трехстенками, чтобы животные могли спрятаться в непогоду, а выгульно-кормовые дворы - курганами для отдыха животных.

Таким образом, вышеперечисленные факторы, позволяют использовать генетические ресурсы мясной продуктивности имеющегося генофонда мясного скота и увеличить производство говядины.

#### 1.4. Селекционно-генетическая оценка животных

Применение селекционных методов не всегда приводит к желаемому эффекту, что связано со снижением темпов повышения продуктивности по достижении её определённого уровня. На этом этапе сельскохозяйственная наука переходит от генетики отдельных особей к методам популяционной генетики, которые позволяют изучить частоту генотипа, выявить причину изменения структуры, прогнозировать желаемые генотипы в популяции и регулировать процессы отбора, реализующиеся в применении к значительным группам животных. Не случайно Ч. Дарвин (1951) считал изменчивость одним из основных факторов эволюции.

Разнообразие фенотипов в популяции, стаде, группе животных являются результатом взаимодействия генотипа и условий среды. Необходимо, прежде всего, измерить изменчивость внутри стада, так как отбор, как правило, ведётся в пределах отдельных стад. Суммирование этих величин по группам стад, породам, которые часто встречаются в исследованиях, проведённых с использованием последних технологий и имеют большое значение.

При малой изменчивости не всегда можно найти особей, которые будут отвечать предъявляемым требованиям (Л.К. Эрнст, Ф.Ф. Эйснер, 1983). Так же нежелательна и большая изменчивость, которая приводит к средним показателям популяции у потомства животных, отобранных по тому или иному признаку.

Ведь эффект селекции зависит от величины коэффициента изменчивости, который составляет 5,3-12,8 %, что позволяет эффективно вести отбор по этим признакам. Положительная связь изменчивости признака увеличивает разнообразие при рациональном кормлении и хорошем содержании, что приводит к возрастанию селекционного дифференциала и повышает рентабельность отбора.

В селекции растений и животных всегда учитывается также изменчивость сопряжённых признаков, а коэффициент корреляции служит основ-

ным понятием практической селекции. В основе корреляции лежат морфологические взаимозависимости, сформировавшиеся в процессе эволюции живых организмов, которые развиваются на базе явления плейотропии (И.И. Шмальгаузен, 1946).

Многочисленными исследованиями было установлено, характер корреляции и её уровень, специфичный для некоторых пород, стад, типов и групп животных. Эта специфичность обусловлена генетической неоднородностью групп, различиями в методах, направлений и интенсивности предшествующей селекции, а также взаимодействием конкретных экологических условий.

Например, в исследованиях казахского белоголового скота, была отмечена положительная корреляция между интенсивностью роста и признаками отбора, как живая масса, убойные показатели, оплата корма (Ш.А. Макаев и др., 2005; Л.П. Прахов и др., 1980)

Большой интерес представляет селекция тёлочек не только по признакам, но и по их продуктивности: живой массе, скорости роста и мясным формам. В.Ю. Хайнацкий (1983) установлена высокая повторяемость весового роста тёлочек (0,57-0,77) с 9 до 13 месячного возраста и с 9 до 18 мес. (0,25-0,71). Повторяемость прироста живой массы - 0,55-0,78 и 0,30-0,54.

В селекционной работе необходимо, чтобы была установлена взаимосвязь признаков активности. Сильная положительная взаимосвязь была установлена между живой массой потомства в возрасте 8 и 15 месяцев (В.К. Ерёмченко, 2005), а коэффициент корреляции между этими признаками составил 0,76 при степени достоверности ( $P > 0,999$ ).

В.Ю. Хайнацкий (1983) определил взаимосвязь живой массы бычков калмыцкой породы в 15-месячном возрасте, которая коррелирует со среднесуточным приростом за период испытания.

Сущность понимания процесса наследования заключается в преемственности признаков между родителями и потомками, чем обеспечивается качественная определённость и устойчивость форм в цепи поколений.

В настоящее время существует несколько отличающихся формулировок понятия наследуемости. Более полно их обобщил Л.К. Эрнст (1982), который сказал, что наследуемость можно определить, как степень генетического разнообразия признаков в данной группе животных или как долю генетической изменчивости признака в общем размахе генетической изменчивости.

Факторы внешней среды играют важную роль в наследуемости хозяйственно-полезных признаков у животных. Наследуемость высока там, где уход, содержания и условия кормления дают возможность в наибольшей степени использовать генетический потенциал продуктивности животных.

Степень гомозиготности определяет величину коэффициента наследуемости животных в популяции. Если гомозиготность выше, то генотипическая изменчивость будет меньше. Она зависит и от степени генетической однородности популяции и природы изучаемого признака.

С помощью повышения уровня зоотехнической работы происходит увеличение степени генетического проявления. Поэтому показатели селекционных дифференциалов и эффективности отбора являются основными исходными данными при разработке программ селекции.

Из этого следует, что генотипическая структура популяции и особенности средовых факторов оказывают влияние на коэффициент наследуемости, поэтому для одних и тех же признаков его величина будет разной.

В результате был установлен тот факт, что использование полиморфных систем помогает контролировать структуру популяций, пород и стад и определить степень их генетического сходства. Сравнение генетической структуры разных групп животных служит критерием выбора селекционной стратегии. Данный приём приобретает важное значение в настоящее время.

В качестве маркерных систем, самым перспективным оказалось использование полиморфных нуклеотидных последовательностей ДНК, которые дают возможность тестировать генетический полиморфизм на уровне генов. Чтобы сохранить аборигенные породы, необходимо использовать метод – чистопородное разведение.

Делая генетическую экспертизу калмыцкого скота, учёные пришли к выводу, что существует широкий спектр изменчивости по полиморфизму групп крови и ДНК, что касается хромосомного аппарата животных, то он характеризуется стабильностью.

В Республике Калмыкия продолжается работа по иммуногенетическому мониторингу калмыцкого скота, прежде всего для подтверждения происхождения животных, что обеспечит эффективность селекционных мероприятий (О.Б. Генджиева и др., 2012). Частью этой работы являлось проведение анализа частоты встречаемости антигенов крови в разрезе 6 племенных хозяйств для определения генетического сходства и различий между стадами. Исследования показали, что величина генетических расстояний между стадами колеблется от 0,0353 до 0,2426.

Для выявления методов совершенствования стада калмыцкого скота была проведена оценка изменчивости, наследуемости, корреляционной связи между фенотипическими признаками и воздействия на них паратипических и генотипических факторов (Д.А. Скляр, Л.Г. Сурундаева, 2010).

Внедрение компьютерных технологий повышают результативность оценки племенных качеств и продуктивность скота. В.Н. Пристипа, О.А. Бабкин, П.Ю. Васильченко, Е.Н. Пристипа, А.Ю. Колосов, А.В. Казьмин (2012) на основании исследований считают, что компьютерные технологии повышают результативность племенных и продуктивных качеств мясных пород скота, способствующих созданию высокопродуктивных стад мясного типа.

Для того, чтобы увеличить результат в племенной работе, необходимо создать электронную базу в каждом хозяйстве по проявлению продуктивных и племенных признаков породы в поколениях. В настоящее время основной задачей является: совершенствование крупного рогатого скота с применением селекционно-генетической оценки современной техники и ДНК-технологий.

## 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Научно-хозяйственный опыт проводился в условиях СПК Племязавод «Дружба» Ставропольского края Апанасеновского района на молодняке калмыцкой породы в период 2016-2018 годы. Исследования были организованы по схеме, представленной на рисунке 1.



Рис. 1. – Схема исследования

Для опыта на основании данных племенного и зоотехнического учета были отобраны две группы бычков (n=12 каждая) заводских типов «Айта» (I группа) и «Вознесенский» (II группа) калмыцкой породы, а также две группы тёлочек (n=20 каждая) – аналогов по происхождению. Группы для



эксперимента формировались из новорожденных животных с учётом сроков рождения телят, которые не должны превышать более 30 дней. Бычков всех генотипов кастрировали в 6-месячном возрасте.

Содержание подопытных бычков-кастратов и тёлочек было организовано по традиционной технологии мясного скотоводства – с рождения до 7-8 месяцев подсосное выращивание, после отъёма кастраты и телки были разделены по секциям, на две группы. Животных на этом этапе содержали беспривязно на соломенной подстилке, обеспечив свободный выход на выгульно-кормовой двор. В летнее время телки содержались на пастбище. Если пастбища не обеспечивали запланированного прироста, то телкам было организовано кормление зеленой массой и концентрированными кормами. Бычки-кастраты на всем протяжении исследований находились на выгульно-кормовом дворе. Планируемое получение среднесуточного прироста 600-650 г на телках, 900-1000 г на бычках-кастратах.

Для учета расхода кормов 1 раз в месяц проводилось контрольное кормление по группам в 2 смежных дня по разности заданного количества и несъеденных остатков. Поедаемость пастбищной травы учитывали методом обратного пересчёта. Химический состав используемых кормов определялся в лаборатории по общепринятым методикам зоотехнического анализа.

Рост и развитие изучали путем ежемесячного взвешивания и взятия линейных промеров. По результатам вычислялись среднесуточный прирост, абсолютная и относительная скорость роста, коэффициент увеличения массы тела с возрастом.

У молодняка в возрасте 8 и 15 месяцев были взяты основные линейные промеры, включающие высоту в холке, высоту в крестце, косую длину туловища, глубину груди, ширину груди за лопатками, обхват пясти, полуобхват зада, используя мерную палку Лидтина, циркуль Вилькенса и мерную ленту. Вычисление индексов телосложения, характеризующих в определённой степени экстерьерные особенности животных, производили на основании промеров.

Исследования биосубстратов животных выполнялись на оборудовании Испытательного центра ЦКП БСТ РАН (аттестат аккредитации RA.RU.21ПФ59 от 12.10.2015; [www.цкп-бст.рф](http://www.цкп-бст.рф); <http://ckp-rf.ru/ckp/77384>) и ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова».

Физиологическое состояние и здоровье подопытных животных (5голов из каждой группы) контролировали на протяжении всего опыта по периодам года: осень, зима, весна. Забор крови проводили у 5-ти животных из каждой группы утром, на голодный желудок, осенью, зимой, весной из ярёмной вены, для морфологического исследования - в вакуумные трубки с антикоагулянтом (ЭДТА), для оценки биохимических показателей - в вакуумные трубки с активатором коагуляции (тромбина). Содержание эритроцитов ( $\times 10^{12}/л$ ), лейкоцитов ( $\times 10^9/л$ ) и гемоглобина (г/л) определяли на автоматическом гематологическом анализаторе URIT-2900 Vet Plus («URIT Medical Electronic Group Co., Ltd», Китай), активность (Ед/л) аланинаминотрансферазы (АлАТ) и аспаратаминотрансферазы (АсАТ) – на автоматическом биохимическом анализаторе CS-T240 («DIRUI Industrial Co., Ltd», Китай) с применением коммерческих биохимических наборов для ветеринарии ДиаВетТест (Россия) и Randox Laboratories Limited (Великобритания)..

Изучение бактерицидной активности сыворотки крови (БАСК) проводилось фотонейфелометрическим методом (О.В. Смирнова и Т.А. Кузьмина, 1966; в модификации О.В. Бухарина и В.П. Созыкина, 1979), активности лизоцимов ускоренным фотонейфелометрическим методом (О.В. Бухарин, Б.А. Фролов, А.П. Луда, 1972), лизоцима турбодинамическим методом (К.А. Каграмонова и З.В. Ермольная, 1966; в модификации О.В. Бухарина, 1971).

Репродуктивные качества телок изучались по наблюдениям за течением эстрального цикла. Половую цикличность определяли визуально по изменениям в наружных половых органах и поведении животных, особенно фиксировалась отечность, гиперемия и истечение слизи.

Наблюдение за телками и выявление охоты осуществлялось в утреннее и вечернее время на кардах. Фиксировались возраст и живая масса при начале полового созревания и установившейся цикличности, первом и плодотворном осеменениях, отелах. Осеменение телок и первотелок всех подопытных групп методом ручной случки. Осеменение телок проводилось ориентировочно в 18-18,5 месячном возрасте живой массой 340-360 кг.

Эффективность осеменения изучали по количеству плодотворно осеменившихся животных, в том числе после 1-го, 2-го, 3-го и более осеменений. Устанавливали индекс оплодотворения, продолжительность и течение стельности. Диагностику беременности проводили ректальным исследованием спустя 2-3 месяца после осеменения.

На протяжении всего периода стельности нетели находились под постоянным наблюдением. Фиксировались случаи заболеваний животных, аборт и мертворождения. Изучение физиологии родового акта проводилось по методике ВИЖа.

Мясную продуктивность 15-месячных кастратов изучали по результатам контрольного убоя 3 голов из каждой группы, проведенного в условиях мясокомбината в с. Дивное Апанасенского района Ставропольского края, в соответствии методикой ВАСХНИЛ, ВИЖ, ВНИИМП (1997).

В ходе убоя учитывали съёмную и предубойную живую массу, массу парной и охлажденной туши, массу внутреннего жира-сырца, выходы туши и убойный, массу парной шкуры.

Морфологический состав туш кастратов определяли путем обвалки их охлажденных до +2-4°C в течение 24 часов правых полутуш. Обвалку полутуш проводили по пяти естественно-анатомическим отрубам: шейный, плечелопаточный, спинно-реберный, поясничный, тазобедренный.

По результатам обвалки и жиловки анатомических частей полутуши определяли абсолютное и относительное содержание мякоти, костей, хрящей и сухожилий, а также выход мякотной части на 1 кг костей.

В мясе-фарше, взятом из средней пробы мякотной части полутуши, в пробе длиннейшей мышцы спины, взятой на уровне 12 ребра, и пробе жира-сырца изучали химический состав. При этом определяли содержание влаги, сухого вещества, жира, белка, золы. Кроме того, для характеристики пищевой и биологической ценности мясного сырья в длиннейшей мышце спины определяли количество полноценного белка по концентрации оксипролина (методом Неймана и Логана в модификации Е. Вербицкого и Ф. Детериджа) и полноценного белка по триптофану (методом К. Грехема и др. в модификации Е. Вербицкого и Ф. Детериджа), влагоёмкость – методом Грау в модификации Воловинской.

Расчётным методом (ВАСХНИЛ, ВИЖ, ВНИИМС, 1983) проводили оценку кастратов по способности к биоконверсии питательных веществ и энергии корма в питательные вещества и энергию мясной продукции.

Изучение микроструктуры мышечной ткани проводили по гистологическим пробам длиннейшей мышцы спины и двуглавой мышцы бедра по методике О.В. Волковой, Ю.К. Елецкой (1982); А.Г. Сапожникова, А.Е. Доросевича (2000).

Аминокислотный состав белков мышечной ткани изучали с помощью системы капиллярного электрофореза «Капель 105/105М» (Россия). Жирнокислотный состав – газовом хроматографе «Кристалл-4000 Люкс» (Россия).

Экономическая эффективность племенного использования молодняка разных заводских типов рассчитывалась на основании сложившихся затрат на выращивание кастратов и телок с учетом затрат на содержание коровы коровы по методике МСХ СССР, ВАСХНИЛ (1983). Все элементы затрат для вычисления себестоимости учитывались за период проведения исследований.

Результаты экспериментов были подвергнуты вариационному анализу ANOVA с использованием программ Microsoft Excel (2013) и STATISTICA 10.0.

### **3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

#### **3.1. Природно-климатические условия хозяйства**

СПК Племязавод «Дружба» Апанасеновского района расположен в северной части Ставропольского края, вдоль русла реки Маныч проходит граница с Республикой Калмыкия. Рельеф хозяйства – преимущественно равнинный с высотами не более 100 метров, которые являются отрогами Ставропольской возвышенности, ограничивают Манычскую впадину. Маныч является местом обитания уникальных видов птиц. Апанасеновский район входит в число самых засушливых районов Ставропольского Края, к так называемой зоне рискованного земледелия. Климатические условия района относятся к резко-континентальной зоне. В летний период, между второй половиной июля и первой половиной августа, температурный режим в районе находится в пределах + 25-40°C. Зимой температура окружающего воздуха понижается до – 3-5 °С. Сильные морозы редкое явление и зачастую не превышают –10-15 °С.

Рельеф почв спокойный с общим уклоном к реке Калаус, протекающей к северу от населенного пункта. Природные ресурсы представлены каштановым и тёмно-каштановым грунтом. Село Вознесенское находится на расстоянии 140 км от г. Ставрополь краевого центра и в 11 км от районного центра.

#### **3.2. Условия кормления и содержания молодняка**

Контрольное выращивание молодняка калмыцкой породы новых заводских типов проводилось на фоне одинаковых условий кормления и содержания по сезонам года в соответствии с традиционной технологией мясного скотоводства. Организация случной кампании в хозяйстве СПК Племязавод «Дружба» рассчитана на получение зимне-весенних туровых отёлов маточного контингента. В зимний сезон коровы с приплодом находились в

помещениях на беспривязном содержании на глубокой несменяемой подстилке, которая периодически подновлялась. Коровы телились в индивидуальных боксах. Новорождённые телята в течение 10 дней после отёлов содержались с матерями, дальнейшее содержание молодняка – по группам. С момента комплектования опытных групп (в течение 45 дней с момента рождения первого телёнка и последнего по принципу пар-аналогов) молодняк находился на подсосном выращивании под коровами, чьё молоко являлось основным кормом для теленка в этот период. Приучение молодняка к потреблению сена и концентрированных кормов проводили с 15-20-дневного возраста. Поение и кормление производилось на выгульно-кормовых дворах, где для отдыха животных возводился курган. Водопой молодняка производился из групповой автопоилки АГК – 4 с электроподогревом в зимний период.

В летнее время коровы с телятами выпасались на естественных пастбищах без дополнительной подкормки концентратами. До 7-месячного возраста бычки-кастраты и тёлки выращивались безотъёмным способом, имея неограниченный доступ к матерям в течение всего пастбищного сезона. Бычков кастрировали в 6-месячном возрасте.

Проведение отъёма в 7-месячном возрасте предполагало отдельное содержание каждой подопытной группы молодняка в помещении с выгульно-кормовым двором с периодически обновляемой глубокой несменяемой подстилкой. Кастраты и тёлки имели свободный выход на выгульно-кормовые дворы, оборудованные поилками и кормушками для концентратов, грубых и сочных кормов.

Рационы нормировали соответственно потребностям молодняка в питательных веществах и энергии, планируемых приростов живой массы кастратов (1000 г) и тёлочек (600-650 г в сутки). Состав рациона в стойловый период включал корма преимущественно собственного производства: сено естественных сенокосов, сенаж, концентраты (ячмень).

Анализ потребления кормов подопытного молодняка разных заводских типов в подсосный период выращивания показал, что их поедаемость определялась наследственностью и полом животных (табл. 1).

Таблица 1 – Фактическое потребление кормов и питательных веществ молодняком за период от рождения до 8 мес. (в расчёте на 1 голову), кг

Показатель	Группа			
	бычки-кастраты		тёлки	
	I	II	Ia	IIa
Молоко	985,0	1008,0	915,0	933,0
Сено разнотравное	51,3	54,1	42,5	45,5
Сенаж	104,5	110,2	93,5	98,6
Пастбищный корм	1270,2	1344,0	1137,7	1185,5
Ячмень	165,0	165,0	148,0	148,0
В кормах содержится:				
сухое вещество	677,5	704,4	608,2	627,4
кормовых единиц	714,8	737,5	646,8	663,1
обменная энергия, МДж	7843,1	8120,5	7074,1	7272,9
сырой протеин	111,2	115,5	100,4	103,4
переваримый протеин	82,2	85,1	74,6	76,6
сырая клетчатка	134,8	142,0	119,8	124,9
сырой жир	53,6	55,2	49,2	50,4
БЭВ	327,7	339,1	293,8	302,0
кальций	5,6	5,8	5,1	5,2
фосфор	2,6	2,7	2,4	2,4
каротин, г	48,9	51,7	43,8	45,6
Приходится переваримого протеина на 1 корм. ед, г	115,0	115,4	115,3	115,5
Концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества (КОЭ), МДж	11,6	11,5	11,6	11,6

При этом за период до отъема бычками заводского типа «Вознесенский» было потреблено сена на 2,8 кг (5,46%) и сенажа на 5,7 кг (5,45%) больше, чем сверстникам типа «Айта». Анализ потребления кормов тёлками-аналогами по происхождению не изменил ранг распределения генотипов. Так, превосходство телок «Вознесенского» типа по использованию сена составляло 3,0 кг (7,06%), сенажа – 5,1 кг (5,45%). Кроме того, молодняк ставропольского происхождения отличался несколько лучшим потреблением молока, преимущество перед сверстниками составляло 18,0-23,0 кг (1,97-2,34%). Хорошая приспособленность к естественным пастбищам проявлена также молодняком «Вознесенского» заводского типа калмыцкой породы, который использовал пастбищной травы на 47,8-73,8 кг (4,20-5,81%) больше. Потребление концентрированных кормов у подопытных групп в разрезе пола была на одном уровне.

Различия между заводскими типами по поедаемости кормов отразилась на разнице в потреблении основных питательных веществ и энергии рациона. При этом максимальное количество абсолютно всех питательных веществ усвоено бычками «Вознесенского» типа. В частности, превосходство относительно сверстников по потреблению сухого вещества составляло 26,9 кг (3,97%), кормовых единиц – 22,7 (3,18%), обменной энергии – 277,4 МДж (3,54%) и переваримого протеина – 2,9 кг (3,53%). Ранг распределения тёлков был аналогичен.

Рацион кормления подопытных кастратов и тёлков после отъёма в основном состоял из сена разнотравного, сенажа и концентратов (табл. 2). Молодняк ставропольского происхождения отличался лучшей поедаемостью сена на 17,2-21,1 кг (1,80-2,01%) и сенажа на 32,5-69,4 кг (1,64-3,15%) по сравнению с аналогами типа «Айта». Лидерство по потреблению питательных веществ и энергии также оставалось за животными «Вознесенского» генотипа: сухого вещества на 25,0-40,2 кг (1,55-2,14%), кормовых единиц на 14,4-23,8 кг (1,35-1,84%), обменной энергии на 208,3-332,3 МДж (1,46-1,97%) и переваримого протеина на 1,5-2,6 кг (1,43-1,99%).



Таблица 2 – Фактическое потребление кормов и питательных веществ молодняком за период от 8 до 15 мес. (в расчёте на 1 голову), кг

Показатель	Группа			
	бычки		тёлки	
	I	II	Ia	IIa
Сено разнотравное	1051,5	1072,6	954,5	971,7
Сенаж	2205,3	2274,7	1987,1	2019,6
Ячмень	340,0	340,0	210,0	210,0
В кормах содержится:				
сухое вещество	1876,4	1916,6	1617,4	1642,4
кормовых единиц	1296,4	1320,2	1066,2	1080,6
обменная энергия, МДж	16874,6	17206,9	14243,9	14452,2
сырой протеин	209,0	213,5	179,3	182,0
переваримый протеин	125,6	128,1	105,2	106,7
сырая клетчатка	555,1	568,6	496,5	504,9
сырой жир	48,1	49,2	41,6	42,2
БЭВ	895,4	912,2	749,8	760,6
кальций	13,5	13,8	12,1	12,3
фосфор	4,4	4,5	3,7	3,8
каротин, г	66,7	68,7	60,2	61,2
Приходится переваримого протеина на 1 корм. ед, г	96,9	97,0	98,7	98,7
Концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества (КОЭ), МДж	8,99	8,98	8,81	8,80

За период контрольного выращивания (от рождения до 15 месяцев) кастратами изучаемых типов потреблено 2011,2-2057,7 корм. ед., обменной энергии 24717,7-25327,4 МДж и 207,8-213,2 кг переваримого протеина, при максимальном уровне у II группы (табл. 3). Соответствующие показатели, показанные тёлками, составляли: 1713,0-1743,7 корм. ед.; 21318,0-21725,1 МДж; 179,8-183,3 кг.

Таблица 3 – Фактическое потребление кормов и питательных веществ молодняком за период от рождения до 15 мес. (в расчёте на 1 голову), кг

Показатель	Группа			
	бычки-кастраты		тёлки	
	I	II	Ia	IIa
Молоко	985,0	1008,0	915,0	933,0
Сено разнотравное	1102,8	1126,7	997,0	1017,2
Сенаж	2309,8	2384,9	2080,6	2118,2
Пастбищный корм	1270,2	1344,0	1137,7	1185,5
Ячмень	505,0	505,0	358,0	358,0
В кормах содержится:				
сухое вещество	2553,9	2621,0	2225,6	2269,8
кормовых единиц	2011,2	2057,7	1713,0	1743,7
обменная энергия, МДж	24717,7	25327,4	21318,0	21725,1
сырой протеин	320,2	329,0	279,7	285,4
переваримый протеин	207,8	213,2	179,8	183,3
сырая клетчатка	689,9	710,6	616,3	629,8
сырой жир	101,7	104,4	90,8	92,6
БЭВ	1223,1	1251,3	1043,6	1062,6
кальций	19,1	19,6	17,2	17,5
фосфор	7,0	7,2	6,1	6,2
каротин, г	115,6	120,4	104,0	106,8
Приходится переваримого протеина на 1 корм. ед, г	103,3	103,6	105,0	105,1
Концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества (КОЭ), МДж	9,68	9,66	9,58	9,57

Структура рациона изменялась в зависимости от пола, возраста молодняка и сезоном года (табл. 4). Так, в доотъёмный период наибольший удельный вес в рационе по питательности занимало молоко: 32,8-33,1% у бычков и 33,8-34,0% у тёлок. Немного больше было потреблено пастбищной травы (35,5-36,4% и 35,2-35,8% у бычков и тёлок соответственно). Поедание концентратов находилось на уровне 24,3-25,1%. После отъёма выросла доля сена (до 35,7-39,6%) и сенажа (до 35,7-39,2%), а удельный вес концентрированных кормов остался на том же уровне. За период контрольного выращивания (от рождения до 15 месяцев) значительных различий по

структуре израсходованных кормов между изучаемыми заводскими типами не установлено.

Таблица 4 - Структура рациона кормления кастратов и телок по возрастным периодам, %

Корм	Возрастной период, мес.											
	0-8				8-15				0-15			
	I	II	Ia	IIa	I	II	Ia	IIa	I	II	Ia	IIa
Молоко	33,1	32,8	34,0	33,8					11,8	11,8	12,8	12,8
Сено	3,2	3,2	2,9	3,0	35,7	35,7	39,4	39,6	24,1	24,1	25,6	25,7
Сенаж	3,1	3,1	3,0	3,1	35,7	36,2	39,1	39,2	24,1	24,3	25,5	25,5
Трава пастбищная	35,5	36,4	35,2	35,8					12,6	13,1	13,3	13,6
Концентраты	25,1	24,5	24,9	24,3	28,6	28,1	21,5	21,2	27,4	26,7	22,8	22,4

Таким образом, анализ уровня кормления и структуры рациона подопытных бычков-кастратов и телок свидетельствуют о достаточно интенсивном выращивании, а состав рациона отличался сбалансированностью, что в полной мере удовлетворяло потребности подопытного молодняка в необходимых питательных компонентах.

### 3.3. Рост и развитие молодняка

#### 3.3.1. Динамика живой массы и интенсивности роста

Формирование племенной ценности домашних животных оценивается во взаимосвязи с их ростом и развитием. Для мясного скотоводства в качестве важнейшего показателя интенсивности роста и развития выступает живая масса скота, которая в большей мере характеризует его продуктивность.

По скорости весового роста судят о генетическом потенциале молодняка мясных пород, что является главной особенностью селекционно-племенной работы в отрасли. Средний показатель живой массы в пределах конкретного племенного стада является самым объективным критерием племенной ценности.

Контроль за изменением живой массы бычков-кастратов и тёлочек заводских типов «Айта» и «Вознесенский» проводили с рождения до 15-месячного возраста (Табл. 5). Установлено, что относительной мелкоплодностью оказался молодняк «Вознесенского» типа. Так, живая масса бычков при рождении на 1,1 кг (5,07 %;  $P < 0,01$ ) была меньше сверстников заводского типа «Айта».

Таблица 5 – Динамика живой массы бычков-кастратов и тёлочек разных заводских типов, кг ( $X \pm Sx$ )

Возраст	Группа			
	бычки-кастраты		тёлки	
	I	II	Ia	IIa
Новорожденные	21,7±0,13**	20,6±0,19	20,4±0,20	19,7±0,19*
8 мес.	225,4±2,68	227,6±2,02	213,8±3,84	219,5±4,07
12 мес.	307,6±4,15	318,0±4,66	286,3±4,41	296,6±4,59
15 мес.	388,5±4,50	399,9±6,44	338,0±4,65	349,6±4,79

Примечание: \* - достоверность разницы  $P < 0,05$ ; \*\* -  $P < 0,01$ ; \*\*\* -  $P < 0,001$

По достижении возраста отъёма от матерей (8 мес) кастраты изучаемых типов калмыцкой породы не показали значительных различий по величине весового роста. Минимальное превосходство на 2,2 кг (0,98 %;  $P > 0,05$ ) установлено у животных «Вознесенского» типа. К возрасту 12 месяцев различия становились более существенные и достигали 10,4 кг (3,38 %;  $P > 0,05$ ) при лидерстве животных II группы. На заключительном этапе выращивания (15 месяцев) преимущество кастратов этого генотипа возросло до 11,4 кг (2,93 %;  $P > 0,05$ ).

Анализ величины живой массы тёлочек при рождении подтвердил наследственно обусловленную мелкоплодность «Вознесенских» животных. Сверстники заводского типа «Айта» превосходили аналогов по изучаемому показателю на 0,7 кг (3,55 %;  $P < 0,05$ ). Однако, к концу подсосного выращивания (8 мес) ранг распределения генотипов изменился в сторону тёлочек «Вознесенского» типа, превосходя аналогов на 5,7 кг (2,67 %;

$P > 0,05$ ). На более поздних этапах онтогенеза превосходство IIa группы укреплялось. Так, в возрасте 12 месяцев их преимущество составляло 10,3 кг (3,60 %;  $P > 0,05$ ). А в 15-месячном возрасте межгрупповая дистанция достигала 11,6 кг (3,43 %;  $P > 0,05$ ).

Особенности изменения живой массы бычков-кастратов и тёлочек заводских типов более ярко видно по показателям динамики среднесуточных приростов на разных этапах выращивания (табл. 6). Установлено, что за период от рождения до 8 месяцев различия по интенсивности роста кастратов были минимальными – 13,8 г (1,65 %;  $P > 0,05$ ).

Таблица 6 – Динамика среднесуточных приростов живой массы молодняка разных заводских типов, г ( $X \pm S_x$ )

Возрастной период, мес	Группа			
	бычки		тёлки	
	I	II	Ia	IIa
0 – 8	838,1±10,99	851,9±8,15	795,9±16,08	822,2±16,76
8 – 12	673,5±22,98	741,1±39,35	593,9±15,94	632,4±18,86
12 – 15	889,2±26,76	900,2±80,39	568,1±25,22	581,9±17,55
8 – 15	765,6±15,99	809,1±33,16	582,9±13,00	610,8±9,84
0 – 15	804,3±9,98	831,9±13,88	696,4±10,33	723,5±10,49

После отъёма телят от матерей независимо от половой группы наблюдалось резкое снижение интенсивности весового роста животных исследуемых групп. При этом сокращение анализируемого параметра у кастратов заводского типа «Айта» составил 164,6 г (24,44 %), в группе «Вознесенского» – 110,8 г (14,95 %). В качестве причины этого рассматриваем изменения структуры кормления и системы выращивания молодняка, перевода их на групповое содержание в условиях выгульно-кормового двора. Следует отметить, что кастраты заводского типа «Вознесенский» проявили меньшую подверженность этим стрессовым воздействиям. В итоге зафиксировано их превосходство по среднесуточному приросту – 67,6 г (10,04 %).

В процессе адаптации организма кастратов к смене условий кормления и содержания отмечалось восстановление уровня среднесуточного прироста до 889,2-900,2 г. На интервале 12-15 месяцев статистически достоверное преимущество установлено у кастратов II группы – 11,0 г (1,24 %). Анализ данных весового роста за весь период контрольного выращивания (от рождения до 15-месячного возраста) свидетельствует, что молодняк «Вознесенского» типа превосходил сверстников на 27,6 г (3,43 %;  $P < 0,05$ ).

Изучение динамики среднесуточных приростов подопытных тёлочек установлено лидерство молодняка IIa группы во все учётные периоды. Так, их преимущество на этапе подсосного содержания составляло 26,3 г (3,30 %). После отъёма от коров-матерей (на интервале 8-12 мес) различия в скорости весового роста тёлочек увеличились до 38,5 г (6,48 %).

После 12-месячного возраста среднесуточный прирост у тёлочек изучаемых заводских типов заметно снизился, по причине скороспелости калмыцкого скота и полового созревания. В то же время сокращение величины интенсивности роста в разрезе подопытных групп было различным. Менее выраженное замедление в скорости весового роста установлено в Ia группе, составляющее 25,8 г (4,54 %). У их налогов изучаемая вариабельность интенсивности роста была вдвое больше – 50,5 г (8,68 %), но при этом они не теряли лидерство по величине прироста за период 12-15 мес с преимуществом относительно сверстниц на 13,8 г (2,43 %). В целом за весь период выращивания (от рождения до 15 мес) тёлочки калмыцкой породы заводского типа «Вознесенский» превосходили дочерей от родителей генотипа «Айта» на 27,1 г (3,89 %).

Анализ относительной скорости весового роста подтверждает особенности изменения живой массы, установленные при изучении среднесуточного прироста (табл. 7).

Следует отметить, что максимальная разница по величине анализируемого параметра наблюдалась на подсосном этапе онтогенеза – на 2,0 % в пользу тёлочек и бычков-кастратов «Вознесенского» типа. По мере взросле-

ния и полового созревания энергия весового роста стала замедляться: за период 8-12 месяцев её величина составляла у кастратов 30,8-33,0 %, у тёлочек – 29,0-30,0 %, а на следующем этапе (12-15 мес) варьировала в пределах 22,8-23,3 % у кастратов и 16,4-16,6 % у тёлочек. За послеотъёмный этап выращивания (интервал 8-15 мес) молодняк заводского типа «Айта» уступал сверстникам по относительному приросту на 0,8-1,7 %. В итоге на протяжении всего времени проведения исследований «Вознесенский» генотип превосходил аналогов независимо от половой принадлежности по энергии весового роста на 1,5-1,6 %.

Таблица 7 – Динамика относительной скорости роста живой массы молодняка разных заводских типов, % ( $X \pm S_x$ )

Возрастной период, мес	Группа			
	Бычки-кастраты		Тёлки	
	I	II	Ia	IIa
0 – 8	164,8±0,41	166,8±0,34*	164,9±0,76	166,9±0,65
8 – 12	30,8±1,38	33,0±1,55	29,0±0,78	30,0±0,93
12 – 15	23,3±0,93	22,8±1,96	16,6±0,73	16,4±0,52
8 – 15	53,1±0,90	54,8±1,79	45,1±1,01	45,9±0,86
0 – 15	178,8±0,30	180,4±0,24*	177,1±0,42	178,6±0,33*

Изменение относительной скорости роста в группах кастратов проходило идентично тёлкам-аналогам по происхождению. Преимущество на всех этапах контрольного выращивания установлено за животными «Вознесенского» типа.

Некоторые особенности в изменении живой массы, обусловленные происхождением животных, наблюдались при изучении кратности её увеличения относительно показателя новорождённых телят (табл. 8). При этом межгрупповые различия по коэффициенту увеличения массы тела увеличивались по мере индивидуального роста и развития. Так, в возрасте отъёма различия в изучаемом показателе составляли 0,7 ед. в пользу «Вознесен-

ских» кастратов и тёлочек. К 12-месячному возрасту превосходство увеличилось до 1,1 ед. у тёлочек и 1,3 ед. у кастратов, а к концу контрольного выращивания (15 мес) был достигнут максимум по всем половозрастным группам – 1,2-1,56 ед.

Таблица 8 – Коэффициент увеличения живой массы молодняка разных типов ( $X \pm Sx$ )

Возрастной период, мес	Группа			
	бычки-кастраты		тёлки	
	I	II	Ia	IIa
8	10,37±0,13	11,07±0,13*	10,5±0,24	11,2±0,23
12	14,15±0,23	15,45±0,21**	14,0±0,28	15,1±0,27*
15	17,87±0,27	19,43±0,26**	16,6±0,32	17,8±0,29*

Фиксируемое преимущество по величине кратности увеличения живой массы у подопытного молодняка стало возможным благодаря наименьшему уровню весового роста, проявленному новорождёнными животными «Вознесенского» заводского типа.

### 3.3.2. Особенности линейных промеров и экстерьера животных

После отъёма (в возрасте 8 месяцев) от матерей кастраты изучаемых заводских типов не имели существенных различий по величине статей экстерьера (табл. 9). Небольшая межгрупповая разница установлена по высотным промерам с преимуществом 0,3-0,5 см (0,27-0,47 %;  $P > 0,05$ ) на стороне животных «Вознесенского» генотипа. Кастраты-продолжатели типа «Ай-та» имели незначительное превосходство по ширине и обхвату груди, ширине в маклоках и полуобхвату зада на 0,1-0,2 см (0,14-0,36 %;  $P > 0,05$ ). В то же время глубина груди и косая длина туловища лучшее развитие получили



у кастратов II группы, которые превосходили сверстников на 0,1-0,2 см (0,19-0,22 %;  $P>0,05$ ).

Таблица 9 – Промеры тела кастратов калмыцкой породы разных заводских типов, см ( $X\pm Sx$ )

Промер	Возраст			
	8 мес		15 мес	
	группа			
	I	II	I	II
Высота в холке	107,1±0,54	107,6±0,68	121,5±0,57	122,7±0,71
Высота в крестце	109,8±0,64	110,1±0,50	124,2±0,75	125,9±0,83
Косая длина туловища	107,6±0,56	107,8±0,78	150,2±0,68	152,4±0,92
Ширина груди	27,7±0,48	27,6±0,36	41,4±0,60	40,3±0,71
Глубина груди	46,2±0,45	46,3±0,43	65,2±0,52	65,4±0,67
Обхват груди за лопатками	126,7±0,63	126,5±0,73	176,4±0,74	175,5±0,70
Ширина в маклоках	28,5±0,51	28,4±0,36	43,7±0,64	42,4±0,51
Полуобхват зада	71,8±0,55	71,7±0,40	87,2±0,58	86,3±0,59
Обхват пясти	14,7±0,22	14,7±0,22	18,4±0,15	18,7±0,14

По мере роста и развития кастраты изучаемых генотипов проявляли некоторые экстерьерно-конституциональные особенности. В этой связи межгрупповые различия по величине линейных промеров становились более заметными. Так, в 15-месячном возрасте кастраты заводского типа «Вознесенский» превосходили аналогов по высоте в холке и крестце на 1,2-1,7 см (0,99-1,37 %;  $P>0,05$ ), туловище у них было сравнительно длиннее на 2,2 см (1,46 %;  $P>0,05$ ). Напротив, особи I группы отличались относительно объёмным развитием грудной клетки по сравнению со сверстниками: превосходство по ширине груди достигало 1,1 см (2,73 %;  $P>0,05$ ), обхвату груди за лопатками – 0,9 см (0,51 %;  $P>0,05$ ). Следует также отметить, что задняя треть туловища у кастратов заводского типа «Айта», исходя из величин

статей ширина в маклоках (на 1,3 см или 3,07 %) и полуобхвата зада (на 0,9 см или 1,04 %), имела лучшее развитие, однако межгрупповая разница по этим промерам недостоверная.

Анализ развития линейных промеров у тёлочек изучаемых внутривидовых типов показал аналогичные кастратам межгрупповые различия по всем статьям в разные периоды онтогенеза, что свидетельствовало о слабой наследственной обусловленности экстерьерных показателей у калмыцкого скота (табл. 10).

Таблица 10 – Промеры тела тёлочек калмыцкой породы разных заводских типов, см ( $X \pm Sx$ )

Промер	Возраст			
	8 мес		15 мес	
	группа			
	Ia	IIa	Ia	IIa
Высота в холке	102,5±0,55	103,0±0,46	116,1±0,62	117,6±0,68
Высота в крестце	106,1±0,65	106,8±0,50	119,4±0,77	121,3±0,70
Косая длина туловища	108,1±0,59	109,0±0,52	139,3±0,65	140,6±0,71
Ширина груди	28,2±0,33	28,0±0,42	33,1±0,42	32,5±0,42
Глубина груди	46,7±0,36	46,9±0,52	56,3±0,44	56,6±0,39
Обхват груди за лопатками	127,6±0,53	127,9±0,58	156,2±0,71	155,6±0,70
Ширина в маклоках	28,9±0,39	28,7±0,40	36,4±0,36	36,0±0,41
Полуобхват зада	72,9±0,42	72,7±0,71	84,6±0,49	84,0±0,58
Обхват пясти	14,3±0,11	14,6±0,11	16,8±0,14	16,9±0,18

Однако, не смотря на низкую разницу установлено, что генотип молодняка определяет некоторые особенности в развитии отдельных статей тела. Отмечено некоторое превосходство тёлочек заводского типа «Вознесенский» в 8-месячном возрасте относительно сверстниц по высоте в холке (0,5 см; 0,49 %) и крестце (0,7 см; 0,66 %), косой длине туловища (0,9 см; 0,83 %), глубине груди (0,2 см; 0,43 %), обхвату груди за лопатками (0,3 см; 0,24 %), обхвату пясти (0,3 см; 2,10 %). Напротив, особи генотипа «Айта» к отъёму имели минимальное преимущество по росту широтных промеров. В

этой связи уже к концу подсосного выращивания молодняк Ia группы характеризовался сравнительной компактностью, приземистостью.

Констатируемая тенденция в развитии экстерьерных особенностей становилась более выраженной в 15-месячном возрасте. Межгрупповая разница по росту отдельных линейных промеров достигла более существенных значений. Тёлки представители типа «Вознесенский» опережали аналогов по высоте в холке на 1,5 см (1,29 %;  $P>0,05$ ), в крестце – на 1,9 см (1,59 %;  $P>0,05$ ), косой длине туловища – на 1,3 см (0,93 %;  $P>0,05$ ), глубине груди – 0,3 см (0,53 %;  $P>0,05$ ). Наивысшая величина промеров, характеризующих развитие осевого отдела скелета, отмечалась у особей Ia группы. Их отличала объёмная грудная клетка, о чём свидетельствовало превосходство по ширине на 0,6 см (1,85 %;  $P>0,05$ ) и обхвату груди за лопатками на 0,6 см (0,39 %;  $P>0,05$ ). Кроме того, тёлки заводского типа «Айта» выделялись более крупной задней третью туловища.

Таким образом, в процессе индивидуального развития у представителей изучаемых заводских типов калмыцкого скота рост отделов скелета происходит неодинаково и с разной скоростью (табл. 11).

Таблица 11 – Кратность увеличения линейных промеров 15-месячного молодняка в сравнении с животными в возрасте 8 мес

Промер	Группа			
	кастраты		тёлки	
	I	II	Ia	IIa
Высота в холке	1,13±0,007	1,14±0,010	1,13±0,006	1,14±0,006
Высота в крестце	1,13±0,008	1,14±0,008	1,13±0,007	1,14±0,006
Косая длина туловища	1,41±0,017	1,41±0,014	1,29±0,008	1,29±0,007
Ширина груди	1,50±0,026	1,46±0,024	1,17±0,013	1,16±0,017
Глубина груди	1,54±0,026	1,49±0,021	1,21±0,008	1,21±0,012
Обхват груди за лопатками	1,40±0,008	1,41±0,014	1,22±0,005	1,22±0,006
Ширина в маклоках	1,39±0,008	1,39±0,011	1,26±0,017	1,26±0,017
Полуобхват зада	1,26±0,017	1,27±0,019	1,16±0,008	1,16±0,010
Обхват пясти	1,22±0,011	1,20±0,010	1,17±0,008	1,16±0,007

Кастраты «Вознесенского» типа быстрее развивались в высоту и в длину. Это обусловило у них формирование высокорослого и растянутого формата телосложения. Напротив, сверстники I группы интенсивнее развивались в ширину, и преимущественный рост отмечался в осевом отделе скелета. По причине этого кастраты селекции «Айта» приобретали широкотелую конституцию, то есть животные более склонны к скороспелому типу.

Анализ относительного прироста линейных промеров подтверждает неоднородность развития разных отделов скелета у кастратов и тёлочек изучаемых заводских типов в калмыцкой породе (табл. 12). При этом наиболее интенсивный рост высотных промеров, косо́й длины туловища, глубины груди отмечался у «Вознесенского» молодняка независимо от половой группы. Широтные промеры, обхват груди за лопатками, полуобхват зада лучше развивался у животных-представителей типа «Айта», созданные в Республике Калмыкия. Это говорит о том, что животные типа «Айта» склонны к скороспелому, а сверстники «Вознесенского», выведенные в Ставропольском крае, к долгорослому типу.

Таблица 12 – Динамика относительного прироста линейных промеров у молодняка калмыцкой породы за период 8-15 мес, %

Промер	Группа			
	кастраты		тёлки	
	I	II	Ia	IIa
Высота в холке	12,61±0,57	13,77±0,83	12,44±0,52	13,26±0,52
Высота в крестце	12,25±0,67	13,40±0,73	11,74±0,65	12,74±0,52
Косая длина туловища	33,10±0,59	34,29±0,99	25,23±0,58	25,52±0,54
Ширина груди	39,53±1,69	37,44±1,60	15,96±1,14	14,92±1,51
Глубина груди	34,08±1,21	34,14±0,98	18,63±0,69	18,81±0,94
Обхват груди за лопатками	32,83±0,57	32,45±0,76	20,15±0,39	19,54±0,51
Ширина в маклоках	42,24±1,61	39,51±1,40	23,02±1,35	22,61±1,28
Полуобхват зада	19,38±0,95	18,55±0,81	14,85±0,67	14,46±0,85
Обхват пясти	22,75±1,40	23,51±1,46	15,72±0,71	14,55±0,58

Более детальную экстерьерно-конституциональную характеристику кастратов калмыцкой породы разного происхождения возможно получить на основе изучения индексов телосложения (табл. 13).

Таблица 13 – Индексы телосложения кастратов калмыцкой породы разных заводских типов, % ( $X \pm Sx$ )

Промер	Группа			
	I		II	
	8 мес	15 мес	8 мес	15 мес
Длинноногости	56,8±0,25	46,3±0,31	56,9±0,39	46,7±0,42
Растянутости	100,5±0,42	123,7±0,67	100,3±0,81	124,2±0,77
Тазогрудной	97,5±1,19	94,7±0,82	97,1±0,40	95,2±1,93
Грудной	60,0±0,96	63,5±0,65	59,5±0,55	61,6±0,73
Сбитости	117,8±0,73	117,4±0,52	117,3±0,71	115,2±0,65
Перерослости	102,6±0,20	102,2±0,32	102,3±0,28	102,6±0,24
Костистости	13,7±0,17	15,2±0,11	13,7±0,18	15,2±0,09
Массивности	118,3±0,74	145,2±0,69	117,6±0,98	143,0±0,72
Широкотелости	26,2±0,40	31,3±0,34	26,0±0,31	30,1±0,23
Мясности	67,1±0,37	71,8±0,48	66,6±0,32	70,3±0,26
Ширококгрудости	25,9±0,44	34,1±0,41	25,6±0,35	32,8±0,47
Глубокогрудости	43,2±0,25	53,7±0,31	43,1±0,39	53,3±0,42
Комплексный	177,5±1,35	151,4±0,72	178,4±1,26	155,3±0,48

Анализ соотношения промеров показал, что в возрасте отъёма максимальные значения по большинству индексов телосложения отмечались на стороне кастратов I группы. При этом наибольшая межгрупповая дистанция зафиксирована по показателям сбитости (0,5 %), массивности (0,7 %) и мясности (0,5 %). Кастраты заводского типа «Вознесенский» характеризовались большими индексами длинноногости (на 0,1 %) и комплексного (на 0,9 %).

В возрасте 15 месяцев различия по соотношению размеров отдельных статей экстерьера становились более существенными. Кастраты I подопытной группы имели преимущество по индексам: грудной на 1,9 %, сбитости – на 2,2 %, массивности – на 2,2 %, широкотелости – на 1,2 %, мясности – на 1,5 %, широкогрудости – на 1,3 % и глубокогрудости – на 0,4 %. Таким образом формирование конституции молодняка заводского типа «Айта» было направлено в сторону уплотнения и компактности. Их отличало широкое и бочкообразное туловище. Напротив, кастраты II группы характеризовались максимальной выраженностью индексов длинноногости (на 0,4 %), растянутости (на 0,5 %), тазогрудного (на 0,5%), перерослости (на 0,4 %) и комплексного (на 3,9 %). В связи с этим их телосложение отличалось высокорослостью и растянутостью в длину туловищем.

Вариабельность индексов телосложения обуславливалась не только наследственностью животных, фактор возраста также оказал значительное влияние на изменчивость параметров экстерьера. Так, нами было отмечено существенное снижение у подопытных кастратов индексов длинноногости (на 10,2-10,5 %) и комплексного (на 23,1-26,1 %). Возрастное увеличение происходило по показателям растянутости (на 23,2-23,9 %), массивности (на 25,4-26,9 %), широкогрудости (на 7,2-8,2 %) и глубокогрудости (на 10,2-10,5 %). Фиксируемые изменения происходили на фоне формирования хозяйственной зрелости кастратов изучаемых заводских типов.

Среди групп тёлочек в 8-месячном возрасте наиболее выраженная разница между индексами телосложения отмечалась по грудному (0,7 %), сбитости (0,7 %), мясности (0,5 %) в пользу животных заводского типа «Айта» (табл. 14). Максимальное превосходство их сверстниц проявлено по комплексному индексу – на 0,7 %.

Несколько большая межгрупповая дифференциация тёлочек изучаемых заводских типов по соотношению размеров статей экстерьера отмечалась в 15-месячном возрасте. Наибольшее преимущество Ia группы фиксировалось по индексам: тазогрудной – 0,6 %, грудной – 1,4 %, сбитости – 1,7 %, мас-

сивности – 2,3 %, широкотелости – 0,7 %, мясности – 1,5 %, широкогрудости – 0,9 %. Сверстницы «Вознесенского» типа отличались высокими параметрами длинноногости (на 0,4 %), перерослости (на 0,4 %) и комплексного индекса (на 3,5 %). Отмечаемые особенности в телосложении телок разных заводских типов калмыцкой породы свидетельствуют о высокорослом и растянутом формате экстерьера «Вознесенского» молодняка и компактности, лучшем развитии грудного отдела, низкорослости их аналогов.

Таблица 14 – Индексы телосложения телок калмыцкой породы разных заводских типов, % ( $X \pm Sx$ )

Индекс телосложения	Возраст			
	8 мес		15 мес	
	группа			
	Ia	IIa	Ia	IIa
Длинноногости	54,4±0,24	54,5±0,37	51,5±0,40	51,9±0,39
Растяннутости	105,5±0,65	105,9±0,57	120,0±0,68	119,8±0,68
Тазогрудной	97,8±1,48	97,8±1,72	91,0±1,05	90,4±1,03
Грудной	60,4±0,59	59,7±0,72	58,8±0,65	57,4±0,64
Сбитости	118,1±0,69	117,4±0,43	112,2±0,48	110,5±0,39
Перерослости	103,6±0,30	103,7±0,29	102,8±0,33	103,2±0,33
Костистости	14,0±0,10	14,2±0,09	14,5±0,11	14,4±0,10
Массивности	124,5±0,72	124,2±0,47	134,6±0,78	132,3±0,70
Широкотелости	27,1±0,21	26,7±0,24	27,2±0,20	26,5±0,22
Мясности	71,1±0,41	70,6±0,56	72,9±0,52	71,4±0,52
Широкогрудости	27,5±0,27	27,2±0,37	28,5±0,35	27,6±0,34
Глубокогрудости	45,6±0,24	45,5±0,37	48,5±0,40	48,1±0,39
Комплексный	171,5±0,78	172,8±0,64	166,1±0,74	169,6±0,54

### **3.4. Интерьерные особенности молодняка калмыцкой породы разных заводских типов**

Комплексная характеристика варибельности показателей интерьера во взаимосвязи с другими признаками в связи с многочисленными факторами внешней и внутренней среды, влияющими на интерьерные особенности, обеспечивает необходимым материалом для управления процессом формирования заводских типов животных.

#### ***3.4.1. Динамика гематологических показателей***

Морфо-биохимический состав крови и её сыворотки оказывают прямое воздействие на уровень развития молодого организма животных.

Принимая во внимание взаимосвязь состава крови с продуктивностью мясного скота, нами проведено изучение изменчивости гематологических параметров молодняка калмыцкой породы в связи с динамикой возраста, живой массы, типовыми характеристиками, с реакцией организма на условия окружающей среды.

Варибельность морфологического и биохимического составов крови кастратов разных заводских типов представлена в таблице 15. Происхождение молодняка не оказало достоверного влияния на изменчивость показателей крови. Различия по концентрации эритроцитов достигали  $0,05-0,21 \times 10^{12}/л$  (0,74-0,21%;  $P > 0,05$ ), а гемоглобина 0,3-2,6 г/л (0,28-2,34%;  $P > 0,05$ ) в зависимости от периода контроля. При этом максимальная концентрация изучаемых параметров наблюдалась в зимний период у кастратов «Вознесенского» генотипа при наивысших среднесуточных приростах животных.

Содержание неорганического кальция и фосфора, витамина А в крови животных во многом зависела от алиментарного их попадания в организм. Поэтому закономерен рост содержания этих показателей в весенний период при полноценном и сбалансированном кормлении молодняка. Так, количество кальция в крови весной увеличилось по сравнению с зимним периодом



на 0,45-0,51 ммоль/л (20,55-23,94%;  $P<0,001$ ), фосфора – на 0,29-0,30 ммоль/л (14,87-15,71%;  $P<0,001$ ), витамина А – на 1,59-1,82 мкмоль/л (32,99-36,92%;  $P<0,001$ ). В то же время существенных различий между изучаемыми генотипами по величине гематологических параметров не отмечалось.

Таблица 15 – Морфологический и биохимический состав крови ( $X\pm Sx$ )

Показатель	Сезон года	Группа			
		кастраты		тёлки	
		I	II	Ia	IIa
Эритроциты, $10^{12}/л$	осень	6,11±0,288	6,00±0,185	6,27±0,102	6,13±0,092
	зима	6,79±0,178	6,84±0,190	6,56±0,120	6,70±0,158
	весна	6,33±0,306	6,54±0,223	6,34±0,117	6,46±0,166
Гемоглобин, г/л	осень	106,0±1,924	105,7±1,068	107,2±1,463	106,6±1,166
	зима	112,6±1,631	114,2±1,463	111,8±1,393	112,2±1,068
	весна	111,2±1,985	113,8±1,744	108,2±0,800	109,0±1,049
Лейкоциты, $10^9/л$	осень	7,27±0,217	7,35±0,165	7,34±0,170	7,29±0,108
	зима	8,19±0,282	8,08±0,156	7,82±0,154	7,88±0,201
	весна	6,90±0,244	7,05±0,337	7,44±0,160	7,54±0,169
Кальций, ммоль/л	осень	2,33±0,025	2,30±0,065	2,37±0,089	2,39±0,094
	зима	2,19±0,068	2,13±0,072	2,14±0,080	2,18±0,107
	весна	2,64±0,064	2,64±0,075	2,50±0,095	2,58±0,058
Фосфор, ммоль/л	осень	1,93±0,037	1,92±0,060	1,95±0,097	1,98±0,103
	зима	1,95±0,069	1,91±0,080	1,93±0,075	1,90±0,069
	весна	2,24±0,100	2,21±0,068	2,14±0,068	2,07±0,058
Кислотная ёмкость, ммоль/л	осень	107,4±1,122	108,0±1,414	107,6±1,600	107,8±1,158
	зима	118,2±1,158	118,4±1,363	121,4±1,749	121,2±1,463
	весна	114,6±1,631	115,2±1,319	112,4±1,913	112,4±1,503
Витамин А, мкмоль/л	осень	5,13±0,034	5,07±0,054	5,09±0,081	5,11±0,133
	зима	4,82±0,056	4,93±0,085	4,69±0,150	4,60±0,190
	весна	6,41±0,076	6,75±0,139	5,81±0,253	5,86±0,204

Количество общего белка в сыворотке крови кастратов отличалось большей стабильностью по периодам года (табл. 16).

Таблица 16 – Белковый состав сыворотки крови ( $X \pm Sx$ )

Показатель	Сезон года	Группа			
		I	II	Ia	IIa
Общий белок, г/л	осень	78,64±0,860	77,45±1,122	79,21±0,445	80,14±0,531
	зима	78,92±1,005	79,26±0,841	77,72±0,561	78,04±0,479
	весна	79,77±0,801	79,96±0,553	78,52±0,570	78,76±0,632
Альбумины, г/л	осень	36,71±0,805	35,86±0,700	36,46±0,472	37,21±0,500
	зима	34,57±0,919	35,20±0,421	33,94±0,564	34,44±0,471
	весна	36,46±0,930	37,07±0,387	34,81±0,474	35,26±0,334
Глобулины, г/л	осень	41,93±0,653	41,59±0,821	42,75±0,126	42,93±0,238
	зима	44,35±0,426	44,06±0,706	43,78±0,115	43,60±0,649
	весна	43,31±0,415	42,89±0,326	43,71±0,130	43,50±0,710
$\alpha$	осень	10,03±0,249	9,70±0,272	10,36±0,332	10,58±0,395
	зима	10,39±0,292	10,47±0,338	10,40±0,394	10,54±0,279
	весна	11,46±0,308	11,55±0,367	10,38±0,307	10,40±0,281
$\beta$	осень	11,35±0,294	10,93±0,377	12,15±0,426	12,41±0,424
	зима	13,98±0,237	13,48±0,410	13,10±0,337	13,02±0,525
	весна	13,51±0,304	13,31±0,313	12,84±0,232	12,80±0,446
$\gamma$	осень	20,55±0,694	20,96±0,646	20,24±0,609	19,94±0,659
	зима	19,98±0,262	20,11±0,767	20,27±0,548	20,04±0,885
	весна	18,34±0,178	18,02±0,446	20,49±0,502	20,30±0,438
А/Г	осень	0,88±0,026	0,86±0,022	0,85±0,012	0,87±0,013
	зима	0,78±0,022	0,80±0,015	0,78±0,013	0,79±0,020
	весна	0,84±0,026	0,86±0,010	0,80±0,009	0,81±0,018

Влияние сезона выращивания не оказывало достоверного влияния ( $P > 0,05$ ) на изменчивость этого компонента. Генотип молодняка также существенно детерминировал различия в содержании белка. Однако отмеча-

ется некоторое преимущество по количеству общего протеина в сыворотке крови кастратов «Вознесенского» типа. Так, в зимний период превосходство достигало 0,34 г/л (0,43%;  $P>0,05$ ), в весенний – 0,19 г/л (0,24%;  $P>0,05$ ).

Содержание альбуминовой фракции в большей степени подвергалось влиянию смены сезонов года ( $P<0,05$ ). При этом в зимний период отмечается минимальное количество альбуминов в сыворотке крови. Весной содержание фракции увеличилось на 1,87-1,89 г/л (5,31-5,47%).

Вариабельность глобулиновой фракции имела обратную направленность по сравнению с содержанием альбуминов. Максимальная концентрация глобулинов наблюдалась в зимний период, а минимальная в осенний. Увеличение в количестве глобулинов на указанном этапе составляло 2,42-2,47 г/л (5,77-5,94%;  $P<0,01$ ). При этом превосходство ( $P>0,05$ ) во все сезоны года отмечалось на стороне кастратов типа «Айта».

Межгрупповые различия по альбумин-глобулиновому соотношению не характеризовались статистической значимостью. В то же время сезон контроля достоверно ( $P<0,01$ ) определял изменчивость параметра. Максимальное значение альбумин-глобулинового коэффициента установлено в осенний период. Зимой изучаемое соотношение снизилось на 0,06-0,10 ед. (7,50-12,82%).

В исследовании активности аспратат аминотрансферазы в сыворотке крови кастратов установлено достоверное влияние ( $P<0,01$ ) сезона года (табл. 17).

Таблица 17 – Динамика активности аминотрансфераз сыворотки крови, ммоль/ч·л ( $X\pm Sx$ )

Фермент	Сезон года	Группа			
		I	II	Ia	IIa
АСТ	осень	1,20±0,014	1,19±0,012	1,18±0,008	1,19±0,014
	зима	1,16±0,019	1,18±0,009	1,15±0,009	1,16±0,012
	весна	1,21±0,015	1,22±0,007	1,18±0,007	1,19±0,008
АЛТ	осень	0,88±0,020	0,86±0,026	0,85±0,032	0,84±0,048
	зима	0,85±0,035	0,85±0,019	0,82±0,034	0,83±0,030
	весна	0,82±0,029	0,81±0,013	0,84±0,024	0,84±0,029

При этом наивысший уровень наблюдался в весенний период, минимум отмечался зимой. Изменения в активности в указанный промежуток составляло 0,04-0,05 ммоль/ч·л (3,39-4,31%). Кастраты «Вознесенского» типа отличались несколько повышенной активностью аспратат аминотрансферазы по сравнению со сверстниками, однако это превосходство не характеризовалось статистической значимостью. Напротив, максимальная активность аланин аминотрансферазы наблюдалась у молодняка типа «Айта». Однако фактор сезонности не оказывал достоверного влияния на изменчивость активности АЛТ.

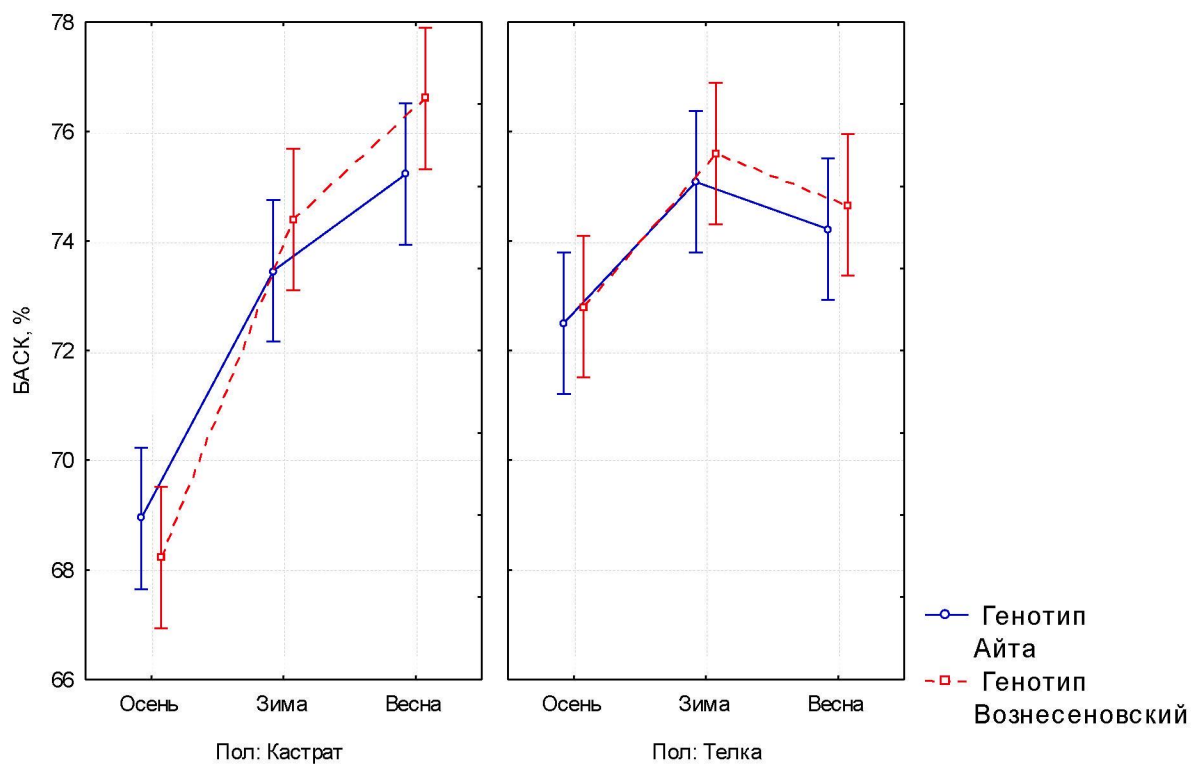
### 3.4.2. Показатели естественной резистентности

Мероприятия по интенсификации мясного скотоводства предполагают оценку приспособленности животных к конкретным эколого-климатическим условиям ареала разведения. Разнообразие факторов окружающей среды вызывает необходимость исследования их воздействия на формирование и проявления естественной защитной реакции организма. Результаты анализа показателей естественной резистентности у молодняка калмыцкой породы свидетельствуют о несущественных ( $P>0,05$ ) различиях, обусловленных принадлежностью к заводскому типу (табл. 18, рис. 2, 3, 4).

Таблица 18 – Естественная резистентность молодняка ( $X\pm Sx$ )

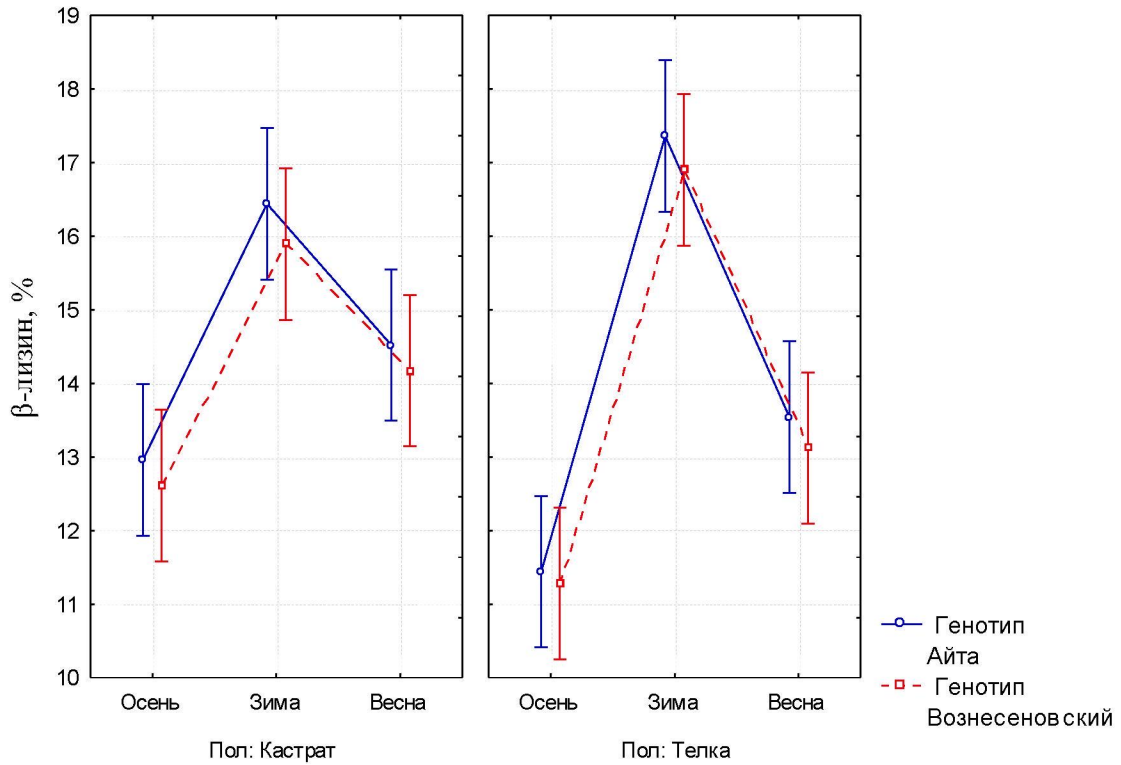
Показатель	Сезон года	Группа			
		I	II	Ia	IIa
БАСК, %	осень	68,94±0,662	68,22±0,765	72,50±0,583	72,80±0,721
	зима	73,46±0,504	74,40±0,382	75,08±0,443	75,60±0,539
	весна	75,22±0,792	76,60±0,797	74,22±0,781	74,66±0,557
Лизоцим, мкг/мл	осень	3,98±0,159	3,97±0,097	5,12±0,250	5,24±0,323
	зима	4,14±0,196	4,31±0,080	4,42±0,258	4,52±0,196
	весна	4,42±0,179	4,50±0,096	3,80±0,200	3,92±0,150
β-лизин, %	осень	12,96±0,391	12,61±0,481	11,44±0,620	11,28±0,421
	зима	16,44±0,517	15,89±0,674	17,36±0,666	16,90±0,548
	весна	14,52±0,405	14,17±0,339	13,54±0,510	13,12±0,432

При этом максимальная бактерицидная активность сыворотки крови в группах кастратов наблюдалась в весенний период (75,22-76,60 %), а минимальная – в осенний (68,22-68,94 %). Несколько лучшей активностью БАСК отличались кастраты «Вознесенского» типа. Их превосходство относительно сверстников типа «Айта» зимой составляло 0,94 %, а весной увеличилось до 1,38 %. Похожая динамика бактерицидной активности сыворотки крови отмечалась среди групп тёлочек. Так, на всех этапах контроля наибольшая активность БАСК установлена у потомков «Вознесенских» быков-производителей, превосходя сверстниц на 0,30-0,52 %.



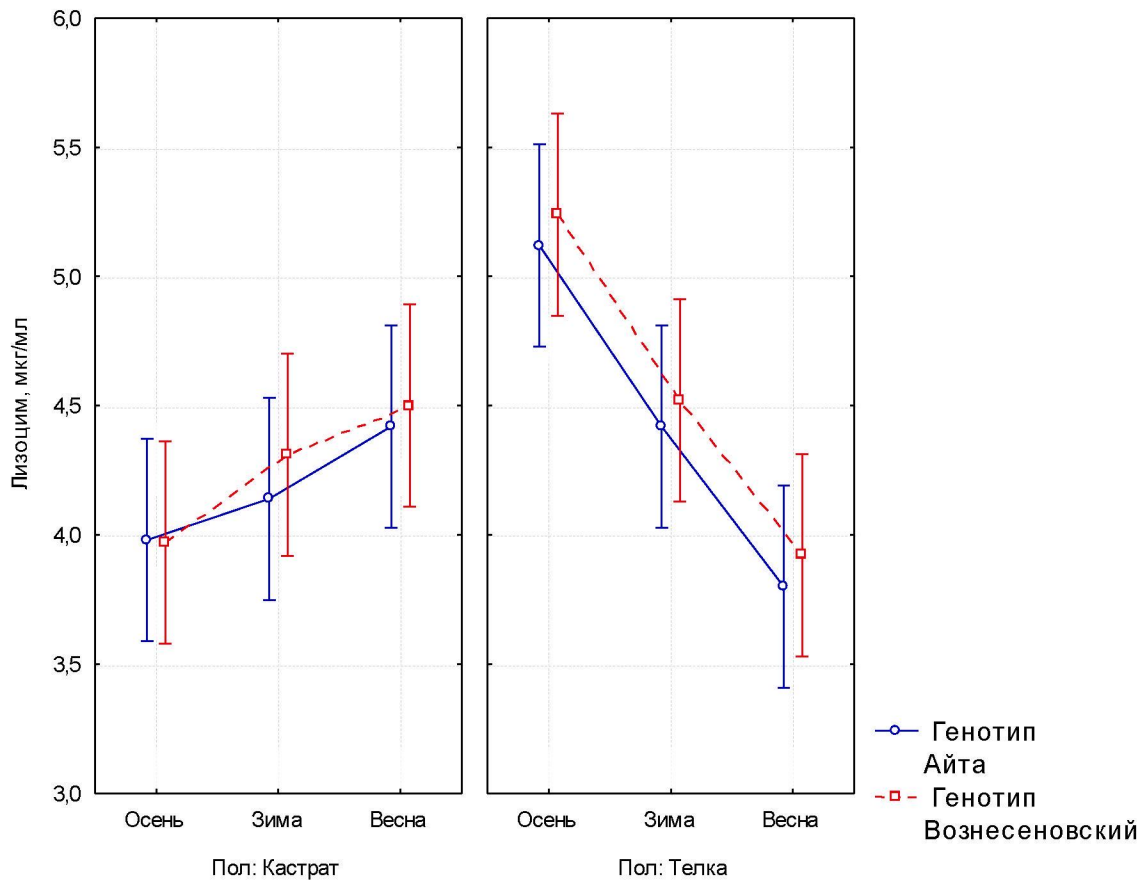
Примечание: Вертикальными линиями отмечен доверительный интервал для  $P=0,95$

Рис. 2. Вариабельность бактерицидной активности сыворотки крови молодняка калмыцкой породы в зависимости от генотипа, сезона и пола



Пр

имечание: Вертикальными линиями отмечен доверительный интервал для  $P=0,95$   
 Рис. 3. Вариабельность активности  $\beta$ -лизина в сыворотке крови молодняка калмыцкой породы в зависимости от генотипа, сезона и пола



Примечание: Вертикальными линиями отмечен доверительный интервал для  $P=0,95$   
 Рис. 4. Вариабельность концентрации лизоцима в сыворотке крови молодняка калмыцкой породы в зависимости от генотипа, сезона и пола

Чётко выраженная сезонная вариабельность показателя БАСК вызвана тем, что подопытные животные в весенний сезон года потребляли зеленую массу богатую витаминами и значительно подвергались воздействию инсоляции, обеспечивая активность обменных процессов в организме.

Фермент лизоцим является одним из агентов естественного резистентности животных, способствует антимикробным свойствам сыворотки крови. Концентрация лизоцима в сыворотке крови и тканях не стабильно и зависит от ряда условий, в числе которых половозрастной фактор, сезон года, режим кормления и содержания и прочие.

В ходе анализа установлено, что лизоцимная активность сыворотки крови у кастратов и тёлочек изучаемых заводских типов находилась в пределах физиологической нормы. Существенных различий между генотипами по данному фактору естественной резистентности не отмечалось. Молодняк разного происхождения отличался высокой сопротивляемостью к воздействию микроорганизмов.

Характерной особенностью  $\beta$ -лизиновой активности является её возрастание при более выраженной реакции на разнообразные влияния окружающей среды. В этой связи изменение концентрации  $\beta$ -лизинов в сыворотке крови значительно определялось паратипическими факторами. Молодняк заводского типа «Айта» независимо от половой принадлежности во все сезоны года превосходили по этому показателю сверстников. Следовательно, потомство быков-производителей «Вознесенковского» генотипа проявили более высокую адаптивную способность к внешним факторам.

Таким образом, естественная резистентность у молодняка всех групп была на достаточно высоком уровне. При этом животные «Вознесенского» заводского типа отличались повышенным иммунитетом, высокой бактерицидной активностью сыворотки крови, содержанием лизоцима и низкой  $\beta$ -лизиновой активностью.

### 3.5. Воспроизводительная способность тёлочек

Характеристика тёлочек мясного направления продуктивности по воспроизводительным качествам имеет важное значение при оценке эффективности разведения отдельных стад, типов и пород. Селекция маточного поголовья по репродуктивным признакам, дополняемая оценкой роста и развития, экстерьерных особенностей, молочности, будет способствовать созданию конкурентоспособных популяций отечественного мясного скота. Однако воспроизводительные функции тёлочек отличаются низкой наследуемостью, что значительно затрудняет построение селекционной стратегии на повышение эффективности отрасли.

Оценка репродуктивных качеств особенно важна при формировании новых высокопродуктивных популяций для выделения селекционной группы маток и организации расширенного воспроизводства новосозданных племенных стад.

Различное происхождение подопытного молодняка обусловило неодинаковый возраст реализации отдельных циклов воспроизводительной функции (табл. 19).

Таблица 19 – Возраст тёлочек в различные периоды цикла воспроизводства, сут. ( $X \pm Sx$ )

Заводской тип	Половое созревание		Осеменение		Плодоношение	После отёла
	начало	завершение	первое	плодотворное		
Айта	242,4±	307,9±	544,5±	556,3±	276,3±	832,6±
	3,23	3,74	2,98	3,54	2,11	3,75
Вознесенский	238,5±	300,1±	543,6±	553,5±	276,5±	830,0±
	2,54	3,50	3,30	3,12	1,70	3,20



При этом тёлки «Вознесеновского» типа отличались сравнительно ранним сроком полового созревания. Начало пубертатного периода у них наступило на 3,9 сут. (1,61 %) раньше аналогов заводского типа «Айта». Достижение относительно ранней половой зрелости также было диагностировано в группе «Вознесеновских» тёлочек. Они опережали молодняк типа «Айта» на 7,8 сут. (2,53 %).

Случная кампания для подопытных тёлочек была организована по достижении возраста 18 месяцев. При этом значительных межгрупповых различий по срокам первого и плодотворного осеменений у тёлочек калмыцкой породы разных генотипов не установлено. Несколько большая плотность прихода в охоту зафиксирована у животных заводского типа «Вознесеновский». Они превосходили аналогов по возрасту первого осеменения на 0,9 сут. (0,17 %) и плодотворного – на 2,8 сут. (0,50 %).

Продолжительность стельности отличалась относительной стабильностью и не имела существенных различий, обусловленных генотипом. Однако по возрасту при отёле вследствие неодинакового срока при оплодотворении подопытных животных выявлены некоторые особенности. Так, сравнительно поздними отёлами характеризовались тёлки заводского типа «Айта», уступая аналогам на 2,6 сут. (0,31 %).

Генотипические особенности и возрастная вариабельность формирования и становления основных элементов цикла воспроизводства предопределили незначительные различия по весовому росту на отдельных этапах реализации репродуктивной функции у подопытного молодняка (табл. 20).

В период полового созревания различия по живой массе между животными разных заводских типов были несущественны и статистически недостоверны. Некоторое преимущество по весовому росту на этом этапе онтогенеза зафиксировано на стороне тёлочек «Вознесеновского» типа. Так, при появлении первых половых циклов их превосходство перед аналогами составляло 3,1 кг (1,43 %;  $P > 0,05$ ), к концу пубертатного периода разница увеличилась до 4,3 кг (1,70 %;  $P > 0,05$ ).

Таблица 20 – Живая масса тёлочек в различные периоды цикла воспроизводства, кг ( $X \pm S_x$ )

Заводской тип	Половое созревание		Осеменение		После отёла
	начало	завершение	первое	плодотворное	
Айта	217,1±	252,5±	360,8±	365,8±	429,2±
	2,97	3,27	5,18	5,46	5,39
Вознесеновский	220,2±	256,8±	376,3±	381,1±	450,3±
	3,22	3,41	4,87*	4,97*	4,61*

К моменту проведения случной кампании различия по живой массе становились более существенными. При первом осеменении преимущество тёлочек «Вознесеновского» генотипа составляло 15,5 кг (4,30 %;  $P < 0,05$ ). При плодотворном осеменении межгрупповые различия сохранились на том же уровне (15,3 кг, 4,18 %).

Максимальная изменчивость весового роста, обусловленная генотипом, зарегистрирована на этапе отёлов подопытного молодняка. Лидерство по живой массе упрочилось на стороне животных «Вознесеновского» заводского типа, превосходя аналогов на 21,1 кг (4,92 %;  $P < 0,05$ ).

Течение стельности и отёлы первотёлочек изучаемых генотипов проходили без существенных отклонений от физиологических норм. Следует отметить, что калмыцкие коровы отличаются выдающимися материнскими качествами и относительно лёгкими отёлами, связанной с характерной для породы мелкоплодностью.

Таким образом принадлежность ремонтного молодняка к определённого заводскому типу калмыцкой породы при выращивании в одинаковых условиях кормления и содержания значительно влияют на возраст самок в различные периоды цикла воспроизводства, характеризующего степень половой скороспелости. При этом тёлки «Вознесеновского» типа оказались более скороспелыми по сравнению со сверстницами, что отразилось на возрасте непродуктивного периода жизни животного.

### 3.6. Мясная продуктивность подопытных кастратов

#### 3.6.1. Убойные показатели и качество туш

Туши кастратов всех генотипов, полученные при контрольном убое, были покрыты сплошным слоем жира полива. Жировой полив в наибольшей мере откладывался у основания хвоста, на верхней части внутренней стороны бёдер, в грудной части, в спинной и поясничной частях (рис. 5).

Кастраты «Вознесенского» типа при снятии с контрольного выращивания характеризовались относительной тяжеловесностью (табл. 21), превосходя сверстников по величине весового роста на 20,2 кг (5,28 %;  $P < 0,05$ ). Однако, представители типа «Айта» отличались лучшей адаптационной способностью к переносу транспортировки к месту убоя и 24-часовой голодной выдержки. Так, потери живой массы к моменту убоя у молодняка I группы составляли 19,2 кг (5,02 %), что ниже по сравнению с аналогами, у которых этот показатель составлял 21,4 кг (5,31 %). Совместно эти факторы повлияли на значительную разницу (18,0 кг, 4,95 %;  $P < 0,05$ ) в предубойной живой массе подопытных кастратов в пользу «Вознесенского генотипа».

Таблица 21 – Результаты контрольного убоя кастратов в 15-месячном возрасте ( $X \pm Sx$ )

Показатель	Группа	
	I	II
Съёмная живая масса, кг	382,5±4,16	402,7±1,78*
Предубойная живая масса, кг	363,3±3,87	381,3±3,49*
Масса парной туши, кг	199,8±5,74	214,0±3,08*
Выход туши, %	55,0±1,46	56,2±1,17
Масса внутреннего жира-сырца, кг	13,5±0,21	15,9±1,10*
Выход внутреннего жира-сырца, %	3,7±0,06	4,2±0,25
Убойная масса, кг	213,3±6,92	229,9±3,17*
Убойный выход, %	58,7±1,22	60,3±1,08



Примечание: I – заводской тип «Айта»

II – «Вознесеновский»

Рисунок 5 – Туши кастратов разных заводских типов калмыцкой породы в 15-месячном возрасте

Таким образом, от животных заводского типа «Айта» были получены парные туши на 14,2 кг (6,64 %;  $P < 0,05$ ) легче по сравнению со сверстниками. При этом по выходу туши они также характеризовались минимальным показателем, уступая «Вознесенским» кастратам 1,2 %.

Анализ данных о характере жиросотложения убедительно показывает о значительных межгрупповых различиях как в абсолютных, так и в относительных величинах, обусловленных происхождением животных. Так, масса внутреннего жира-сырца у кастратов «Вознесенского» типа на 2,4 кг (17,78 %;  $P < 0,05$ ) превышала аналогичный показатель животных генотипа «Айта». Значительное превосходство в депонировании жировой ткани «Вознесенских» кастратов отразилось на выходе внутреннего жира-сырца, преимущество составляло 0,5 % ( $P < 0,05$ ).

В итоге величина убойной массы при убое молодняка заводского типа «Айта» характеризовалась минимальным значением, на 16,6 кг (7,22 %;  $P < 0,05$ ) уступая средним показателям сверстников. При этом их убойный выход на 1,6 % отличался в меньшую сторону.

Таким образом, анализом показателей убоя молодняка разных генотипов установлены межгрупповые различия, обусловленные происхождением животных. При этом предпочтительным набором изучаемых характеристик выделялись кастраты нового заводского типа калмыцкой породы скота «Вознесенский».

Дальнейшую оценку формирования мясности молодняка разных типов калмыцкой породы изучали на основе анализа морфологического состава правых полутуш (табл. 22). Кастраты «Вознесенского» генотипа превосходили по массе охлажденной полутуши на 7,1 кг (7,25 %;  $P < 0,05$ ) своих аналогов. При обвалке полученных полутуш проводили деление на мякотную, костную ткани и сухожилия.

Максимальное количество мякотной части было получено при обвалке полутуш кастратов «Вознесенского» типа скота. При этом

превосходство составляло 6,7 кг (8,37 %;  $P < 0,05$ ). По выходу мякоти преимущество также было на их стороне, достигая 0,9 %.

Таблица 22 – Морфологический состав полутуш кастратов ( $X \pm Sx$ )

Показатель	Группа	
	I	II
Масса охлаждённой полутуши, кг	97,9±2,52	105,0±2,77*
Масса мякоти, кг	80,0±1,42	86,7±1,92*
Выход мякоти, %	81,7±1,44	82,6±0,17
Масса костей, кг	16,6±0,38	17,1±1,23
Выход костей, %	17,0±0,09	16,3±0,37
Масса связок и сухожилий, кг	1,3±0,27	1,2±0,39
Выход связок и сухожилий, %	1,3±0,15	1,1±0,20
Выход мякоти на 1 кг костей	4,82±0,02	5,07±0,12*

Формирование крепкого хорошо развитого костяка для животных мясных пород скота является предпосылкой для гармоничного и благоприятного наращивания мышечной ткани на нём. Нашими исследованиями установлено превосходство «Вознесенских» кастратов по массе костной ткани на 0,5 кг (3,01 %), относительно сверстников. Однако в структуре полутуши этот элемент составлял меньшую долю (на 0,7 %), по сравнению с молодняком типа «Айта».

Масса связок и сухожилий также определялась происхождением подопытных животных. При этом максимальное значение изучаемого показателя наблюдалось в группе кастратов заводского типа «Айта». Их превосходство составляло 0,1 кг (8,33 %). В то же время выход этого элемента при жиловке полутуш молодняка «Вознесенского» типа на 0,2 % ниже аналогов.

Таким образом, разница по выходу мякоти на 1 кг костной ткани составляла 0,25 кг (5,19 %;  $P < 0,05$ ) в пользу кастратов «Вознесенского» генотипа.

### 3.6.2. Химический состав говядины от кастратов разных заводских типов

Для характеристики качества говядины в пищевом и кулинарном аспектах, полученной от скота специализированных мясных пород, проводят анализ химического состава и энергетической ценности. Однако эти качественные параметры зависят от целого ряда факторов, включающих половозрастную группу, генетический потенциал, условия выращивания откармливаемого молодняка. Пропорциональное соотношение основных питательных веществ в мясном сырье свидетельствует о биологической полноценности говядины.

Химический анализ средней пробы мяса-фарша кастратов разных заводских типов калмыцкого скота показал некоторые особенности в аккумуляции питательных веществ в теле в зависимости от генотипа. Наивысшее содержание сухого вещества в мясе установлено у молодняка представителей типа «Айта» с преимуществом относительно сверстников 0,79% (табл. 23). Минимальный уровень изучаемого показателя у кастратов типа «Вознесенский», в первую очередь, был связан с наименьшим отложением жира в тушах, на 0,87% ниже аналогов из I группы.

Таблица 23 – Химический состав мяса-фарша кастратов разных заводских типов в 15-месячном возрасте, % ( $X \pm S_x$ )

Показатель	Группа	
	I	II
Влага	67,29±0,60	68,08±1,00
Сухое вещество	32,71±0,60	31,92±1,00
в т.ч. протеин	18,16±0,47	18,25±0,27
жир	13,69±0,79	12,82±0,85
зола	0,85±0,003	0,86±0,003

В мясе-фарше кастратов II группы содержалось максимальное количество протеина. Они превосходили сверстников заводского типа «Айта» на 0,09%. Неодинаковый уровень синтеза белка и жира у молодняка разных ге-

нотипов обусловил межгрупповые различия по соотношению протеина и жира, которое варьировало в пределах 1,32-1,42:1. Наивысшее протеин-жировое соотношение в мясе-фарше выявлено в тушах кастратов представителей «Вознесенского» типа. Таким образом, более постная говядина с высоким содержанием белка была получена от молодняка II группы.

Относительной скороспелостью (по соотношению сухого вещества к влаге) отличались животные заводского типа «Айта», составляющая 0,49 ед., что превышало аналогичный параметр у кастратов II группы на 0,02 ед. Также, от представителей селекции «Айта» получена наиболее зрелая (спелая) говядина. Так, показатель зрелости (спелости) по соотношению содержания жира к влаге у кастратов I группы составлял 20,34%, в то время как сверстники уступали им на 1,51%.

В полутушах кастратов заводского типа «Вознесенский» на 1 кг мякоти приходилось 182,5 г белка, что превышало содержание жировой ткани на 54,3 г (42,36 %) (табл. 24). Аналогичное соотношение у молодняка I группы составляло 44,7 г (32,65%). Таким образом, представители заводского типа «Айта» депонировали несколько больше жира на 8,7 г (6,79%).

Таблица 24 - Энергетическая ценность мякотной части туши кастратов

Группа	Содержится в 1 кг мякоти, г		Заключено энергии в 1 кг мякоти, кДж	В том числе энергия		Всего энергии в мякоти туши, МДж
	белка	жира		белка	жира	
I	181,6	136,9	8447,83	3117,32	5330,51	1351,65
II	182,5	128,2	8124,53	3132,77	4991,76	1408,79

Исследованиями выявлена высокая энергетическая ценность 1 кг мякоти кастратов I группы. При этом, преимущество относительно «Вознесенского» типа по этому параметру достигало 323,3 кДж (3,98%). При окислительной реакции 1 г жира выделяется значительно больше энергии по сравнению с окислением 1 г белка. Таким образом, наивысший вклад в общую



энергетическую ценность жирового компонента отмечался у животных I группы – 63,10%, что превышало аналогичный вклад у сверстников на 1,66%.

Однако суммарная энергетическая ценность мякоти во многом определялась её массой, полученной при обвалке полутуш. Так, максимальное количество энергии было заключено в мякоти кастратов «Вознесенского» типа с превосходством относительно сверстников на 57,14 МДж (4,23 %).

Анализ качества говядины, полученной при убойе скота специализированных мясных пород, невозможно в полной мере провести только по химическому составу мяса-фарша. Это обуславливается тем, что мякоть включает в себя мышечную ткань, жир полив и межмышечный жир, которые количественно занимают разную долю в туше. При этом, доля мышечной ткани достигает более 70% массы туши. В связи с этим качественный анализ мясной продукции от кастратов калмыцкой породы мы дополняли исследованием химического состава длинной мышцы спины.

Нашими исследованиями установлены некоторые межгрупповые особенности по накоплению основных питательных веществ в мышечной ткани молодняком разных генотипов. Наибольшее количество сухого вещества выявлены в мускуле кастратов заводского типа «Айта» – 24,55% (табл. 25). Превосходство по изучаемому компоненту перед сверстниками равнялось 0,64%.

Изучая характер формирования жировой ткани внутри мышц, большая «мраморность» мышечного глазка отмечалась у кастратов представителей типа «Айта». Преимущество по содержанию внутримышечного жира составляло 0,48% относительно аналогов из II группы. Однако доля липидов в структуре сухого вещества в среднем не превышала 3%, вариабельность в депонировании жировой ткани отдельными особями варьировала в пределах 2,23-3,46%.

Накопление белка в длинной мышце спины кастратами разного происхождения также имел некоторые межгрупповые особенности. Максимальный синтез протеина отмечался в I группе. Их преимущество перед молодняком «Вознесенского» генотипа составляло 0,15%.

Таблица 25 – Химический состав и биологическая ценность длиннейшей мышцы спины кастратов разных заводских типов в 15-месячном возрасте ( $X \pm Sx$ )

Показатель	Группа	
	I	II
Влага, %	75,45±0,99	76,09±0,86
Сухое вещество, %	24,55±0,99	23,91±0,86
в т. ч. протеин	20,60±0,75	20,45±0,78
жир	3,04±0,41	2,56±0,09
зола	0,91±0,01	0,90±0,003
Триптофан, мг%	388,49±7,39	397,24±3,59
Оксипролин, мг%	52,85±1,17	53,37±0,71
Белковый качественный показатель	7,35±0,03	7,44±0,03

Однако химический анализ мясного сырья не даёт полной характеристики её пищевой полноценности. Более важным аспектом при качественной оценке мышечной ткани является биологическая ценность продукции. Протеин мускулатуры представляет собой комбинацию из заменимых и незаменимых аминокислот. Соотношение различных аминокислот определяет питательную полноценность продуктов питания. Изучение биологической ценности длиннейшей мышцы спины проводили по концентрации триптофана и оксипролина, представляющего основу соединительно-тканых белков, а также по их соотношению. Установлено, что протеин в мускулатуре от кастратов «Вознесенского» заводского типа содержал на 8,75 мг% больше триптофана относительно сверстников I группы. Также, животные ставропольского генотипа характеризовались большей концентрацией оксипролина в белке мускула на 0,52 мг%.

Различия между генотипами кастратов по содержанию отдельных аминокислот обусловили разницу по белковому качественному показателю, который представляет собой отношение триптофана к оксипролину. Расчё-

ты показали, что лучшими по изучаемому параметру являлись особи «Вознесенского» типа. Они превосходили сверстников I группы на 0,09 ед. Следует отметить, что уровень белкового качественного показателя у кастратов всех групп был довольно высоким и говорит о полноценности мясной продукции от калмыцкого скота разных заводских типов.

### **3.6.3. Биоконверсия питательных веществ и энергии корма в питательные вещества мясной продукции подопытных кастратов**

Эффективная переработка корма животными в сельскохозяйственную продукцию является основным критерием, характеризующим конкурентоспособное сельскохозяйственное производство. Организация селекционно-племенной работы по продуктивным и племенным качествам с учётом способностей к трансформации питательных веществ рациона будет являться фундаментом для создания рентабельных и высокоэффективных мясных стад, не уступающих мировым стандартам. Таким образом, оценка генетического потенциала мясного скота по конверсии кормовых средств в продуктивность представляет научно-практический интерес.

Исследования свидетельствуют о том, что, несмотря на равные условия кормления и выращивания, потребление кормовых веществ кастратами разных заводских типов калмыцкого скота было неодинаковым. Использование сырого протеина на единицу прироста живой массы варьировало в диапазоне 867,4-873,0 г (табл. 26). При этом минимальное количество белка потребили кастраты II группы, уступая сверстникам 5,6 г (0,64%). Энергетическая ценность корма, потреблённого на 1 кг прироста живой массы, также была наименьшей у «Вознесенского» типа. Минимальной эффективностью использования кормовых средств характеризовались кастраты заводского типа «Айта» в калмыцкой породе. При этом на 1 кг абсолютного прироста живой массы ими израсходовано на 0,62 МДж (0,93%) больше энергии по сравнению с аналогами ставропольской селекции.

Таблица 26 - Конверсия протеина и энергии корма в съедобные части тела кастратов разных заводских типов

Показатель		Группа	
		I	II
Потреблено на 1 кг прироста живой массы	сырого протеина, г	873,0	867,4
	энергии, МДж	67,39	66,77
Масса съедобных частей тела, кг		160,0	173,4
Содержание питательных веществ в теле, кг	протеина	29,06	31,65
	жира	21,90	22,23
Выход на 1 кг съёмной живой массы	протеина, г	75,97	78,59
	жира, г	57,25	55,20
	энергии, МДж	3,533	3,498
Коэффициент конверсии, %	протеина	8,70	9,06
	энергии	5,24	5,24

Межгрупповые различия по количеству продукции при убое обусловили разницу по содержанию питательных веществ в теле. Наивысший синтез протеина отмечался у кастратов II группы, сыновей «Вознесенского» типа 31,65 кг. Превосходство над сверстниками составляло 2,59 кг (8,91%). Чуть менее выраженное преимущество установлено по массе отложенного жира – 0,33 кг (1,51%).

Пересчёт выхода питательных веществ мясной продукции на единицу предубойной массы позволил установить некоторые межгрупповые различия. Лидерство по выходу протеина на 1 кг массы было на стороне кастратов II группы, которые превосходили сверстников на 2,62 г (3,45%). По массе синтезированного жира в расчете на 1 кг съёмной живой массы преимущество за кастратами заводского типа «Айта» – 2,05 г (3,71%). Это обстоятельство свидетельствует об относительной скороспелости животных I группы. Полученное превосходство по накоплению жировой ткани в теле обусловили и более высокую энергетическую ценность продукции. Так, количество заключенной в теле энергии на 1 кг съёмной живой массы у кастратов I группы было на 0,035 МДж (1,00%) больше сверстников «Вознесенского» типа.

Различия в синтезе питательных веществ в съедобных частях тела у молодняка изучаемых заводских типов обусловили неодинаковые коэффициенты трансформации протеина и энергии рационов в пищевую белок и энергию мясной продукции. Наиболее эффективная биоконверсия протеина отмечалась у кастратов II группы, с преимуществом 0,36% относительно сверстников. Минимальной эффективностью переработки кормового белка характеризовались животные типа «Айта».

Способность к биоконверсии обменной энергии потреблённого рациона не имела межгрупповых различий. Изучаемый коэффициент находился в пределах 5,24%.

Таким образом, в одинаковых условиях выращивания подопытных кастратов использование корма на продукцию в разрезе оцениваемых заводских типов калмыцкого скота различно. Генетический потенциал молодняка типа «Вознесенский» способствовал более эффективному превращению кормового белка в протеин мясной продукции.

#### **3.6.4. Аминокислотный состав мышечной ткани кастратов разных заводских типов**

Биологическая полноценность белка говядины предопределило её первостепенное значение в питании человека. Качество и пищевая ценность белка обусловлены наличием в его составе незаменимых аминокислот, которые не синтезируются человеческим организмом, а также оптимальным соотношением незаменимых и заменимых структурных элементов протеина. С этой точки зрения мясо, получаемое при убое молодняка специализированных мясных пород скота, выступает совершенным продуктом питания, обеспечивающего потребителей полным набором незаменимых аминокислот. По данным FAO/ВОЗ медицинской нормой потребления мяса в любом виде для взрослого человека составляет не менее 80 кг, а на долю говядины должно приходиться примерно 40% мясных продуктов.

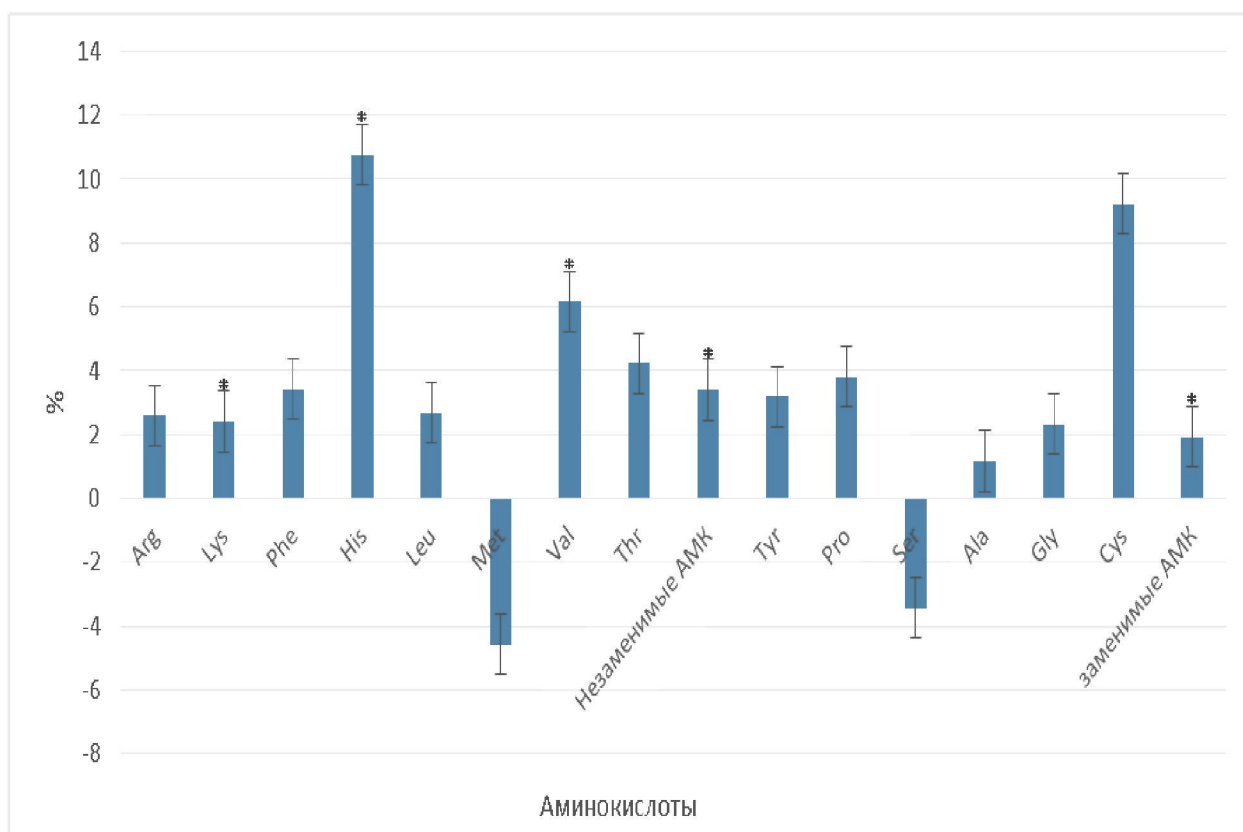
Состав белка по содержанию различных аминокислот в мышечной ткани от кастратов калмыцкой породы разных заводских типов представлен в таблице 27 и рисунке 6.

Таблица 27 – Аминокислотный состав мышечной ткани кастратов калмыцкой породы разных заводских типов, мг/г ( $X \pm Sx$ )

Аминокислота	Группа	
	I	II
<b>Незаменимые аминокислоты</b>		
Аргинин	67,4±1,06	65,7±1,36
Лизин	76,6±0,49*	74,8±0,38
Фенилаланин	36,4±1,32	35,2±1,04
Гистидин	31,9±0,58*	28,8±0,79
Лейцин	69,1±1,42	67,3±2,04
Метионин	25,1±0,43	26,3±1,41
Валин	58,6±0,92*	55,2±0,67
Треонин	41,9±1,73	40,2±0,83
Сумма незаменимых аминокислот	406,9±4,25*	393,5±2,31
<b>Заменимые аминокислоты</b>		
Тирозин	32,4±0,81	31,4±0,87
Пролин	38,1±2,13	36,7±1,22
Серин	42,2±1,81	43,7±1,01
Аланин	60,4±1,16	59,7±1,47
Глицин	52,6±0,80	51,4±1,27
Цистин	22,5±1,18	20,6±0,55
Сумма заменимых аминокислот	248,2±1,27*	243,5±0,62

Примечание: \* - разница между I и II группами  $P < 0,05$

Анализ данных свидетельствует о некоторых межгрупповых различиях в составе белка, обусловленных происхождением молодняка. Так, доля незаменимых аминокислот в мышечной ткани кастратов типа «Айта» превосходила соответствующий показатель сверстников I группы на 3,41% ( $P < 0,05$ ). Наивысшее содержание отдельных незаменимых АМК отмечалось в мясе животных I группы, за исключением метионина, доля которого на 4,56% была ниже по сравнению с говядиной от кастратов заводского типа «Вознесенский». Достоверные межгрупповые различия ( $P < 0,05$ ) установлены по концентрации лизина – 2,41%, гистидина – 10,76%, валина – 6,16%.



Примечание: \* -  $P < 0,05$  при сравнении I и II групп

Рис. 6 – Профиль аминокислотного состава мышечной ткани кастратов I группы относительно II группы

Кроме того, мышечная ткань молодняка типа «Айта» характеризовалась относительно высоким суммарным содержанием заменимых аминокислот, превосходство по сравнению со сверстниками составляло 1,93% ( $P < 0,05$ ). Отмечаемая разница сложилась, преимущественно, из-за превосходства в синтезе пролина (на 3,81%), тирозина (на 3,18%) и цистина (на 9,22%). Несколько меньший вклад внесли аланин (1,17%) и глицин (2,33%). В то же время максимальная концентрация серина (на 3,43% больше) отмечалась в мышцах кастратов заводского типа «Вознесенский».

Таким образом, анализ протеина мышечной ткани по входящим в его состав аминокислотам показал, что мясное сырье, полученное после убоя калмыцких кастратов разных заводских типов, отличается высокой биологической ценностью и качеством. Однако более предпочтительным генотипом по количеству синтезированных незаменимых аминокислот является молодняк типа «Айта».

### **3.6.5. Жирнокислотный состав липидов мышечной ткани кастратов разных заводских типов**

Среди важнейших факторов характеризующих пищевую и биологическую ценность говядины особое место занимает количество и качество жира, входящего в состав мясного продукта. Жир животного происхождения представляет собой главный источник энергии, а также выполняет структурную функцию в организме. В питании человека важность говяжьего жира трудно переоценить, так как в его составе присутствуют не синтезируемые человеческим организмом полиненасыщенные жирные кислоты, что позволяет их относить к незаменимым компонентам рациона.

Следует отметить, что биологические и кулинарные качества липидов мясных продуктов определяются жирнокислотным составом и его сбалансированностью. Жирные кислоты после поступления в организм человека с пищей принимают активное участие в реализации обменных процессов. Степень усвояемости жира находится в прямой зависимости от присутствия в составе липида ненасыщенных жирных кислот, содержащих одну или несколько двойных (тройных) связей в цепочке углерода. Дневная норма в рационе человека составляет 3-6 г полиненасыщенных жирных кислот (эссенциальных).

При анализе жирнокислотного состава липидов в мясе кастратов калмыцкой породы новых заводских типов установлено, что доля насыщенных жирных кислот составляла 31,15-32,03%. При этом отмечалось достоверное ( $P < 0,05$ ) превосходство на 0,88% представителей типа «Вознесенский» (табл. 28).

В составе НЖК жировой ткани крупного рогатого скота наибольшая часть принадлежит пальмитиновой ( $C_{16:0}$ ) кислоте. Концентрация пальмитиновой кислоты во внутримышечном жире варьировала в пределах от 18,42% у кастратов I группы до 18,78% у сверстников заводского типа «Вознесенский». Значительная доля в предельных жирных кислотах также принадле-



жит стеариновой жирной кислоте, содержание которой в разрезе изучаемых групп колебалось в диапазоне 10,12-10,25%. Молодняк селекции «Айта» отличался минимальным её количеством. Происхождение подопытных животных также оказывало влияние на концентрацию миристиновой жирной кислоты. Превосходство по её содержанию (на 0,38%) зафиксировано на стороне кастратов заводского типа «Вознесенский».

Таблица 28 – Жирнокислотный состав липидов мышечной ткани от кастратов калмыцкой породы разных заводских типов, % ( $X \pm S_x$ )

Наименование жирной кислоты	Группа	
	I	II
<b>Насыщенные</b>	31,15±0,061	32,03±0,188*
Миристиновая (C <sub>14:0</sub> )	2,62±0,101	3,00±0,190
Пальмитиновая (C <sub>16:0</sub> )	18,42±0,075	18,78±0,111
Стеариновая (C <sub>18:0</sub> )	10,12±0,088	10,25±0,104
<b>Мононенасыщенные</b>	65,98±0,130	65,37±0,27
Миристолеиновая (C <sub>14:1</sub> )	0,67±0,080	0,62±0,066
Пальмитолеиновая (C <sub>16:1</sub> )	6,08±0,101	5,92±0,169
Олеиновая (C <sub>18:1</sub> )	59,23±0,064	58,83±0,186
<b>Полиненасыщенные</b>	2,87±0,120	2,66±0,170
Линолевая (C <sub>18:2</sub> )	2,39±0,087*	2,12±0,044
Линоленовая (C <sub>18:3</sub> )	0,48±0,145	0,48±0,061
<b>Отношение ненасыщенных жирных кислот к насыщенным</b>	2,21±0,006*	2,12±0,018

Примечание: \* -  $P < 0,05$  при сравнении I и II групп

Наиболее высокая доля во внутримышечном жире изучаемых генотипов принадлежит мононенасыщенным жирным кислотам. В результате проведённого анализа установлено, что их содержание колебалось в пределах 65,37-65,98%. При этом максимальный уровень МНЖК выявлен в липидах мышц кастратов I группы, превосходя сверстников на 0,61%. Такое пре-

имущество было обусловлено, главным образом, за счёт более высокого содержания олеиновой кислоты (58,83-59,23%). Так, кастраты заводского типа «Айта» превосходили сверстников по её концентрации на 0,40%. Кроме того, молодняк I группы имел преимущество по синтезу миристолеиновой (на 0,05%) и пальмитолеиновой (на 0,16%) жирных кислот.

На долю полиненасыщенных (эссенциальных) жирных кислот приходится незначительная часть в составе внутримышечных жиров в пределах 2,66-2,87%, при минимальном значении у заводского типа «Вознесенский» и максимальном – у «Айта». Эссенциальные жирные кислоты объединены общим термином витамин F. При анализе концентрации линолевой кислоты установлено достоверное преимущество ( $P < 0,05$ ) кастратов I группы на 0,27% относительно сверстников типа «Вознесенский». По содержанию линоленовой ПНЖК существенных межгрупповых различий не установлено.

В итоге нашими исследованиями выявлены некоторые особенности в синтезе предельных и непредельных жирных кислот, которые обуславливались генотипом кастратов. Следствием этого стало достоверное превосходство ( $P < 0,05$ ) молодняка заводского типа «Айта» по соотношению ненасыщенных к насыщенным жирным кислотам, преимущество составляло 0,09 ед.

Таким образом, изучение жирнокислотного состава внутримышечного жира у кастратов калмыцкой породы разных заводских типов свидетельствовало о сбалансированности липидов мышечной ткани. Несколько предпочтительной с точки зрения наличия ненасыщенных жирных кислот оказалась говядина, полученная при убое молодняка «Вознесенского» заводского типа.

### 3.6.6. Гистологическая структура мышечной ткани кастратов

Результаты гистологических исследований показали, что в морфофункциональной характеристике мускулатуры кастратов разных заводских типов отмечается ряд различий. Структурная гетероморфность мышечных волокон проявлялась в размерах волокон, толщине эндомизия, размерах и распределении ядер в симпластах. Выявлено, что диаметр мышечных волокон достоверно различается у животных двух типов породы. Так, в длиннейшей мышце спины 15-месячных кастратов заводского типа «Айта» диаметр мышечных волокон колебался в пределах 15-47 мкм. Распределение диаметра мышечных волокон в длиннейшей мышце спины у 15-месячных кастратов заводских типов «Айта» и «Вознесенский» показало следующую картину (табл. 29):

Таблица 29 – Распределение мышечных волокон по их размерам в длиннейшей мышце спины у 15-месячных кастратов, % ( $X \pm Sx$ )

Диаметр волокон	Доля волокон в мышце, %	
	«Айта»	«Вознесенский»
До 20 мкм.	18,4 ± 1,2*	11,6 ± 1,3
До 30 мкм.	61,5 ± 3,6	65,4 ± 4,5
До 40 мкм.	13,8 ± 2,1	15,0 ± 1,8
Свыше 40 мкм.	6,3 ± 1,2	8,0 ± 0,8

Примечание: \* -  $P < 0,05$  при сравнении I и II групп

Сравнительный анализ морфометрических показателей выявил, что у особей заводского типа «Айта» средняя толщина (средний диаметр) мышечных волокон длиннейшей мышцы спины была  $21,5 \pm 1,0$  мкм, а у «Вознесенского» типа –  $24,7 \pm 1,3$  мкм. Таким образом, у кастратов I группы мышечные волокна были на 3,2 мкм (12,96%) тоньше, чем в аналогичной мышце сверстников.

Подобные различия обусловлены вариабельностью в соотношении

волокон разного диаметра в мышцах животных разных заводских типов. Так, содержание мышечных волокон диаметром менее 20 мкм у бычков-кастратов типа «Айта» было в полтора раза больше, чем у бычков-кастратов типа «Вознесенский» ( $18,4 \pm 1,2\%$  и  $11,6 \pm 1,3\%$  соответственно). Подобное превышение доли тонких мышечных волокон у кастратов типа «Айта» косвенно указывает на более высокое содержание красных мышечных волокон у представителей этого заводского типа. Объём ядер миосимпластов был равен у кастратов типа «Айта» -  $116,5 \pm 6,8$  мкм<sup>3</sup>, у типа «Вознесенский» -  $126,4 \pm 3,1$  мкм<sup>3</sup>.

Принадлежность кастратов к определённому заводскому типу обуславливало межгрупповые различия в морфофункциональной характеристике двуглавой мышцы бедра. Структурная гетероморфность мышечных волокон проявлялась в размерах волокон, толщине эндомизиса, размерах и распределении ядер в симпластах.

Гистоархитектоника двуглавой мышцы бедра у кастратов отличалась разнообразием геометрических форм мышечных пучков первого порядка. Зачастую пучки по форме поперечника приближались к виду треугольников и неправильных четырехугольников. Встречаются пучки, по форме приближающиеся к виду трапеций и неправильных овалов.

Результаты исследований показали, что диаметр мышечных волокон в двуглавой мышце бедра бычков-кастратов 15-месячного возраста колебался в пределах от 6 до 72 мкм, средний диаметр у бычков-кастратов типа «Айта» был равен –  $23,1 \pm 2,1$ , у бычков-кастратов типа «Вознесенский» –  $26,4 \pm 3,0$  мкм. Превосходство молодняка ставропольского происхождения по величине изучаемого параметра достигала 3,3 мкм (14,29%). Анализ распределения по размеру мышечных волокон в двуглавой мышце бедра выявил следующую картину (табл. 30):

Содержание гликогена в мышечных волокнах длиннейшей мышцы спины и двуглавой мышцы бедра у животных I группы было выше, чем в этих же мышцах сверстников.

Известно, что рост мышечной массы в постнатальном периоде онтогенеза является результатом увеличения размеров каждого из мышечных волокон, тогда как общее количество их практически не увеличивается. Рост мышечных волокон осуществляется, прежде всего, за счет утолщения их при нарастающем утолщении миофибрилл. При этом ядра симпластов утолщаются и перемещаются на периферию миосимпластов.

Таблица 30 – Распределение мышечных волокон по их размерам в двуглавой мышце бедра у 15-месячных кастратов, % ( $X \pm S_x$ )

Диаметр волокон	Доля волокон в мышце, %	
	«Айта»	«Вознесеновский»
До 20 мкм.	12,0 ± 1,1	9,3 ± 1,0
До 30 мкм.	59,5 ± 3,5	64,0 ± 4,3
До 40 мкм.	17,7 ± 2,0	15,0 ± 2,1
Свыше 40 мкм.	10,8 ± 1,0	11,7 ± 1,3

Следует также отметить, что в возрасте 15 месяцев толщина мышечных волокон этой мышцы не достигает размеров, свойственных взрослым особям. Разница в диаметре составляет 20-30 %.

Наиболее интенсивно среднемесячный рост тела (и мышечной массы) у крупного рогатого скота отмечается до середины второго года жизни, затем снижается и после четырёхлетнего возраста рост животных почти полностью прекращается.

Клеточный состав эндомизия, представленного рыхлой соединительной тканью, принципиально не различался в исследованных мышцах двух заводских типов. В составе эндомизия преобладали клеточные элементы фибробластического дифферона.

Нами выявлено, что у кастратов заводского типа «Вознесеновский» в возрасте 15 месяцев толщина эндомизия в длиннейшей мышце спины была больше, чем у сверстников типа «Айта». Обратное ранговое распределение генотипов отмечалось при изучении двуглавой мышцы бедра. При этом, ка-

страты типа «Айта» превосходили сверстников по средней толщине эндомизия на 1,4 мкм (17,28%). Анализ количественных параметров эндомизия отражен в таблице 31.

Таблица 31 – Толщина эндомизия мышечных волокон у 15-месячных кастратов, мкм ( $X \pm S_x$ )

Группа животных	Толщина эндомизия мышечных волокон, мкм.	
	в длиннейшей мышце спины	в двуглавой мышце бедра
«Айта»	$8,7 \pm 0,6$	$9,5 \pm 0,4$
«Вознесенский»	$10,1 \pm 0,6$	$8,1 \pm 0,5$

В распределении кровеносных капилляров в эндомизии не было выявлено принципиальных различий в исследованных мышцах разных заводских типов. Вышеотмеченные различия в структуре длиннейшей мышцы спины и двуглавой бедра у кастратов двух заводских типов демонстрируют рисунки 7-10.

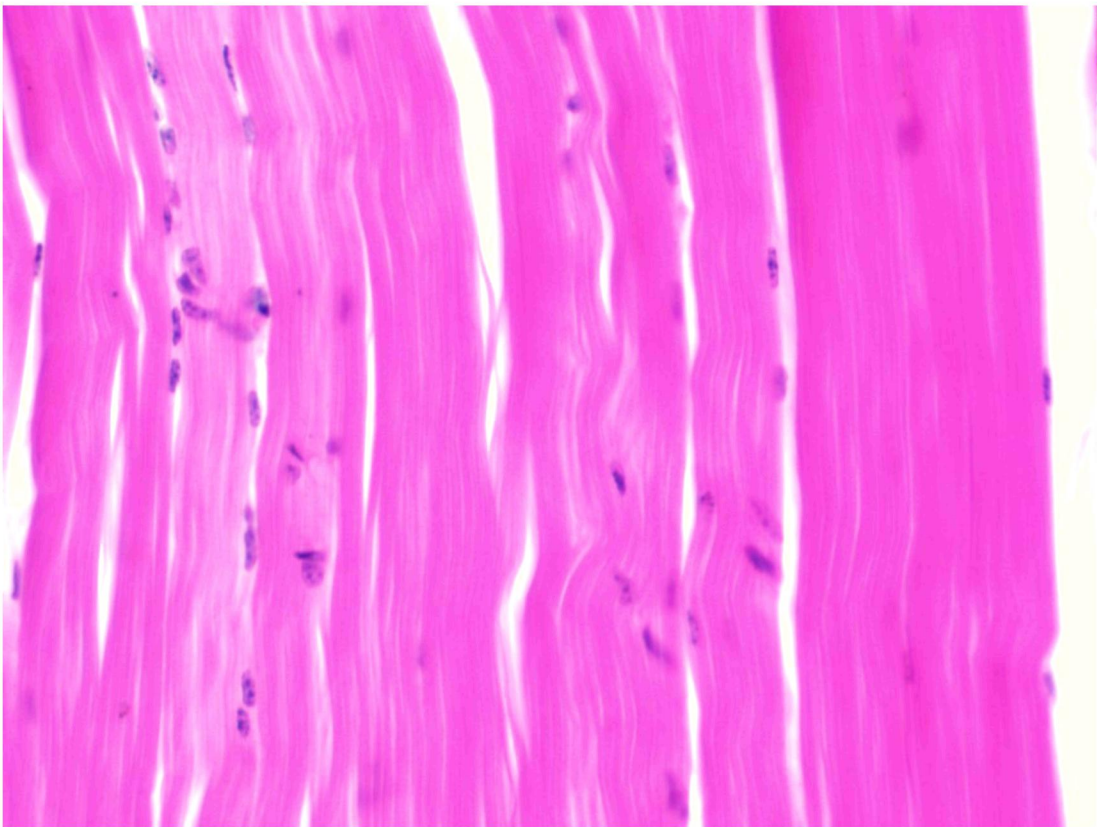


Рис. 7. Фрагмент длиннейшей мышцы спины кастрата заводского типа «Айта» калмыцкой породы. Продольный срез. Возраст 15 месяцев.



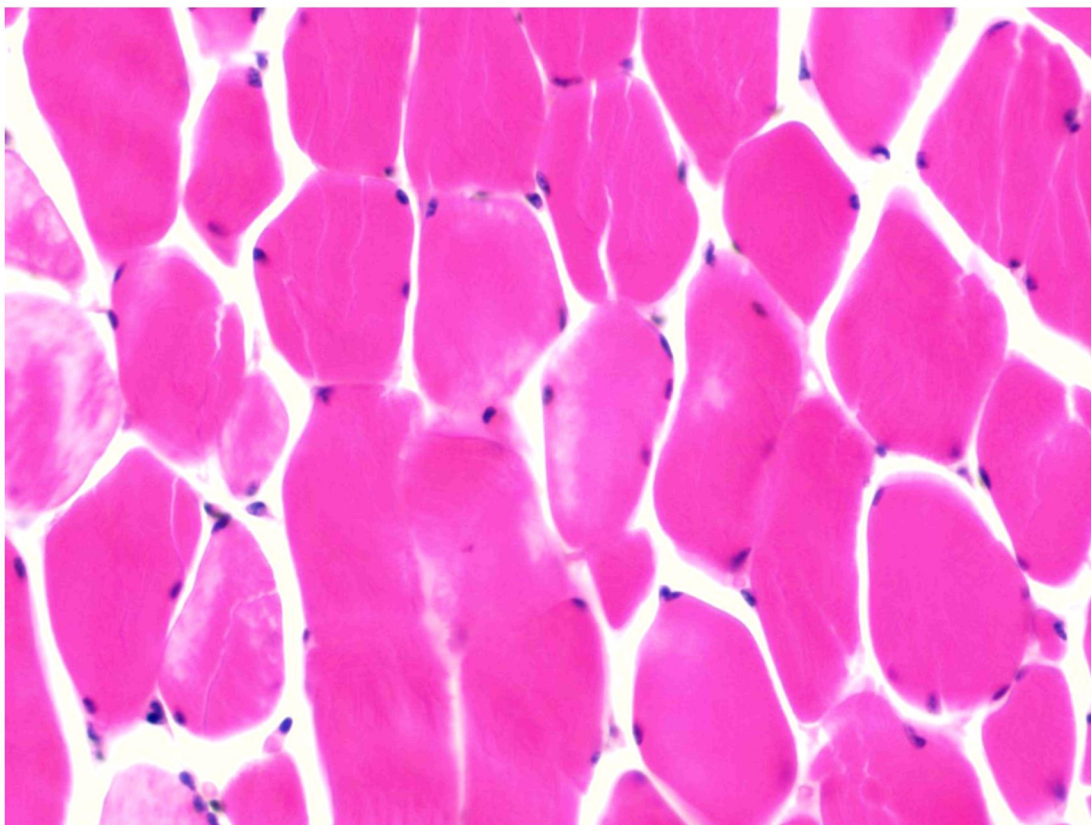


Рис. 8. Фрагмент длиннейшей мышцы спины кастрата заводского типа «Вознесенский» калмыцкой породы. Поперечный срез. Возраст 15 месяцев.

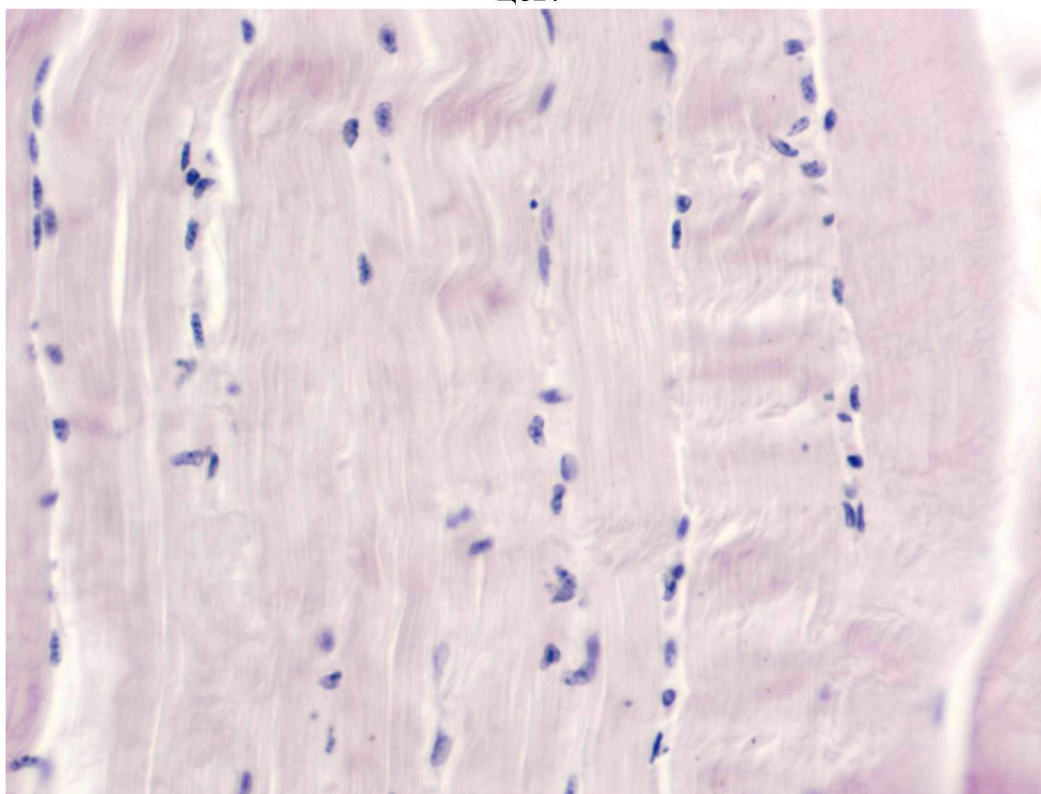


Рис. 9. Фрагмент двуглавой мышцы бедра кастрата заводского типа «Вознесенский» калмыцкой породы. Продольный срез. Возраст 15 месяцев.

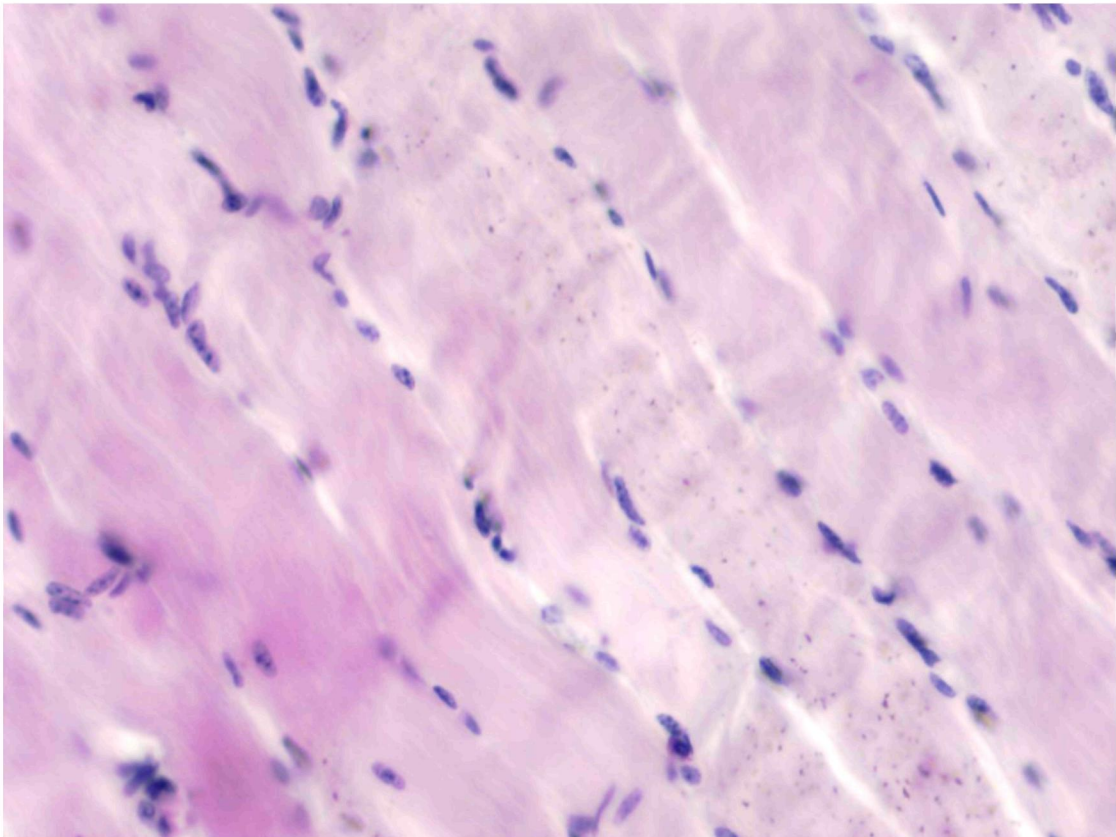


Рис. 10. Фрагмент двуглавой мышцы бедра кастрата заводского типа «Айта» калмыцкой породы. Продольный срез. Возраст 15 месяцев.

На этих рисунках хорошо заметна разница в диаметре мышечных волокон и в толщине эндомизия. Доля рыхлой соединительной ткани в исследованной мышце у кастратов типа «Айта» была равна  $19,9 \pm 2,0$  %, а у сверстников типа «Вознесенский» -  $24,3 \pm 1,2$  %. Таким образом, у особей I группы доля рыхлой соединительной и жировой тканей в длиннейшей мышце спины была на 4,4 % ниже, чем у сверстников. При этом содержание жировых клеток в прослойках соединительной ткани в мышцах животных обоих заводских типов было значительным. Анализ содержания белка коллагена I типа свидетельствует о том, что доля грубой соединительной ткани в исследуемой мышце невысокая, в прослойках между мышечными элементами преобладает рыхлая соединительная ткань с высоким содержанием адипоцитов. Указанные факты указывают на хорошие качественные показатели мясной продукции этих животных. По содержанию гликогена и коллагена первого типа не выявлено различий в исследованных образцах мышц



кастратов.

В препаратах двуглавой мышцы бедра преобладали тонкие нежные волокна. В мышечной ткани хорошо различимы прослойки соединительной ткани (эндомизий), окружающие каждое мышечное волокна. Клеточный состав эндомизия (с учётом сосудов) характеризовался преобладанием эндотелиоцитов, их доля составляла более 70 %, на долю клеток фибробластического дифферона приходилось  $18,1 \pm 1,0\%$ , на долю остальных клеток соединительной ткани – около 10 %. В более крупных прослойках соединительной ткани – перимизии и эпимизии отмечалось наличие большого количества жировых клеток. Иммуноцитохимическая реакция на выявление коллагена первого типа показала невысокое его содержание в данной мышце.

Соотношение мышечной и соединительной тканей в двуглавой мышце бедра исследованных животных типа «Айта» было равно  $76,46 \pm 3,5\%$  и  $23,5 \pm 1,3\%$  соответственно, а у животных породного типа «Вознесенский» -  $78,1 \pm 2,6\%$  и  $21,9 \pm 1,2\%$ . Таким образом, максимальная доля мышечной ткани установлена в мышцах кастратов типа «Вознесенский», которые превосходили сверстников на 1,6%. Напротив, повышенное содержание соединительной ткани отмечалось в мышцах молодняка типа «Айта». Полученные результаты отражают диапазон внутривидовой изменчивости содержания мышечной и соединительной тканей в организме. Максимальное отношение мышечной ткани к соединительной в двуглавой мышце бедра было зафиксировано у «Вознесенских» кастратов – 3,57:1. Аналогичный показатель у сверстников типа «Айта» составлял 3,26:1.

Размеры ядер мышечных волокон у бычков типа «Айта» в возрасте 15 месяцев на срезах были следующими: длина была равна 9-14 мкм, а толщина на 2,5-4,0 мкм. Объемы ядер миосимпласов достоверно не различались у обеих групп животных и колебались в пределах 70-135 мкм<sup>3</sup>, а число ядер на единицу площади волокна было выше у животных типа «Айта». Расстояние между миосаттелитоцитами в волокнах было около 200 мкм. Известно, что изменение числа ядер на единицу площади волокна зависит от толщины

волокон, при этом сокращение количества ядер происходит параллельно с утолщением диаметра мышечного волокна.

Доля полиплоидных ядер (ядер, отличающихся кратным увеличением их объёма) среди всех ядер симпластов и миосаттелитоцитов была незначительной и составляла около 3 %.

Содержание красных и белых мышечных волокон в изученных мышцах у животных разных заводских типов принципиально не отличалось, следует также отметить, что белые и красные мышечные волокна не всегда возможно было чётко отдифференцировать.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что мышечная ткань кастратов калмыцкой породы характеризовалась высоким содержанием тонких мышечных волокон, оптимальным соотношением мышечной и соединительной тканей, что является морфологическими эквивалентами высокого качества мясной продукции, полученной от этих животных.

### **3.7. Экономическая эффективность выращивания кастратов разных заводских типов калмыцкого скота**

Главным условием интенсивного развития специализированной отрасли производства говядины является создание высокопродуктивных и конкурентоспособных стад мясного скота. На современном этапе интеграции отечественных производителей на мировые рынки возможности совершенствования генетического потенциала мясной продуктивности многократно возросли. Это обусловлено широкой доступностью племенной продукции из стран-лидеров отрасли. Однако при совершенствовании калмыцкого скота на основе чистопородного разведения открытые рынки мировых держав не стали подспорьем в силу того, что лучший генетический материал калмыцкой породы сосредоточен в России. Таким образом, дальнейшее развитие породы должно основываться на собственных племенные ресурсы. Одновременно возрастают возможности эффективного ведения отрасли,

внедряя передовые современные технологии выращивания и оптимизацией кормления.

Общеизвестно, что говядина является главным продуктом в товарном мясном скотоводстве, а в племенном – ремонтный молодняк. Таким образом, производственные затраты в мясном скотоводстве переносят на мясо-продукты или на живую массу бычков и тёлочек. На кормление приходится значительная часть в структуре затрат на выращивание молодняка. Поэтому анализ уровня оплаты корма приростами живой массы разными половозрастными группами животных даст определённое представление об эффективности выращивания.

Проведёнными исследованиями установлено, что наименьшие затраты корма на прирост массы тела отмечались в доотъёмный период– 3,32-3,56 корм. ед. (табл. 32). На следующем этапе выращивания различия между половозрастными группами увеличились. Так, кастратами было затрачено 7,66-7,95 корм. ед. на 1 кг абсолютного прироста живой массы, тёлочками – 8,31-8,58 корм. ед. При этом минимальными затратами отличался «Вознесенский» генотип калмыцкой породы.

Таблица 32 – Потребление корма по периодам выращивания у молодняка разных заводских типов, корм. ед.

Группа	Показатель	Возрастной период, мес		
		0-8	8-15	0-15
I	корма всего	714,8	1296,4	2011,2
	на 1 кг прироста	3,51	7,95	5,48
II	корма всего	737,5	1320,2	2057,7
	на 1кг прироста	3,56	7,66	5,42
Ia	корма всего	646,8	1066,2	1713,0
	на 1кг прироста	3,34	8,58	5,39
IIa	корма всего	663,1	1080,6	1743,7
	на 1кг прироста	3,32	8,31	5,29

За весь период контрольного выращивания молодняка установлена довольно высокая оплата корма приростами: по кастратам – 5,42-5,48 корм. ед., по тёлкам – 5,29-5,39 корм. ед.

В статьи производственных затрат при выращивании молодняка на мясо кроме кормов включают затраты на содержание среднегодовой коровы, на заработную плату, на амортизацию основных средств, на текущий ремонт, на накладные расходы и на прочие прямые затраты. Общие производственные затраты в наших исследованиях в расчете на 1 кастрата составляли 39401,00-39742,00 руб. (табл. 33). На выращивание 1 головы «Вознесенского» заводского типа израсходовано на 341,0 руб. (0,87%) больше сверстников генотипа «Айта». Большее количество потребленного корма, а также высокая заработная плата за прирост живой массы обусловили максимальный уровень изучаемого показателя у I группы животных.

Таблица 33 – Экономическая эффективность выращивания кастратов до 15 мес (в расчете на 1 животное с учетом затрат на содержание коровы)

Показатель	Группа	
	I	II
<b>Производственные затраты, руб.</b>	39401,00	39742,00
<b>Валовый прирост, ц</b>	3,67	3,79
<b>Себестоимость 1 ц прироста, руб.</b>	10735,97	10486,02
<b>Реализационная стоимость при убое, руб.</b>	54495,00	57195,00
<b>Прибыль, руб.</b>	15094,00	17453,00
<b>Уровень рентабельности, %</b>	38,31	43,92

Однако уровень абсолютного прироста кастратов II группы, полученного за период контрольного выращивания, позволил сократить себестоимость полученной продукции на 249,95 руб. (2,33%), составив при этом 10486,02 руб.

Реализация молодняка на мясо производилась по величине предубойной живой массы, из расчета 150 руб. за 1 кг. Таким образом, реализацион-

ная стоимость подопытных кастратов составляла 54495,00-57195,00 руб. Максимальная выручка получена от реализации кастратов «Вознесенского» заводского типа.

Экономический анализ свидетельствует, что выращивание кастратов калмыцкой породы на мясо является выгодным производством. Так, в нашей работе прибыль от реализации 1 головы в разрезе заводских типов варьировала в пределах 15094,00-17453,00 руб. При этом максимальная прибыль получена при убое кастратов «Вознесенского» генотипа. Превосходство по изучаемому показателю составляло 2359,00 руб. (15,63%).

Калькуляция уровня рентабельности при откорме кастратов калмыцкой породы показала высокую эффективность – 38,31-43,92%. Максимальная рентабельность установлена при реализации молодняка «Вознесенского» заводского типа, превосходя сверстников на 5,61%.

#### 4. ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Среди мясных пород, разводимых в нашей стране, наиболее широкое распространение получил калмыцкий скот, который положительно характеризуется за непревзойдённую адаптационную способность к сложным природно-климатическим условиям, прекрасные воспроизводительные качества, неприхотливость к кормам, а также хорошую оплату корма при интенсивном выращивании (М.Б. Нармаев, 1963; Г.Л. Рындин, 1972; В.Н. Приступа, 1983; Ф.Г. Каюмов, 1991; И.П. Заднепрянский, 1993 и др.).

Совершенствование калмыцкой породы продолжается уже длительное время. Основными признаками, требующими наибольшего внимания у селекционеров, являются скорость роста и экстерьер, особенно развитие задней трети туловища. Селекционно-племенная работа с калмыцким скотом направлена на увеличение периода интенсивного прироста (долгорослости) и создание крупных высокорослых и растянутых животных. Достижение желаемых характеристик значительно повысит конкурентоспособность породы на отечественном и зарубежных рынках.

В настоящее время совершенствование калмыцкого скота в основном базируется на чистопородном разведении с закладкой заводских линий и родственных групп на выдающихся быков-лидеров породы. Кроме того, очень активно проводится типизация различных популяций калмыцких животных, которая основывается преимущественно на закреплении некоторых продуктивных, экстерьерных особенностей и в зависимости от ареала разведения. Так, на современном этапе были выведены Зимовниковский (патент на селекционное достижение № 1943 от 28.07.2003 г.), Южно-Уральский (патент на селекционное достижение № 3009 от 06.02.2006 г.), Айта (патент на селекционное достижение № 7679 от 29.01.2015 г.), Вознесенский (патент на селекционное достижение № 7977 от 16.10.2015 г.). Работа над последними двумя внутривидовыми типами закончилась почти одновременно и сравнительно недавно. Был опубликован ряд исследований по оценке эффективности разведения заводских типов «Айта» и «Вознесенский» в

сравнительном аспекте с базовыми популяциями Республики Калмыкия и Ставропольского края (Манджиев Н.В. и др., 2014; Калашников Н.А. и др., 2015; Сурундаева Л.Г. и др., 2016). Однако до сих пор не изучено формирование продуктивности и некоторых биологических особенностей относительно друг друга при одинаковых условиях кормления и содержания. Проведённая нами работа планировала заполнить этот пробел, а также наметить дальнейшие пути совершенствования калмыцкой породы.

Так, исследования по внутривидовой изменчивости продуктивных и некоторых биологических качеств калмыцкого скота проведены в условиях СПК племзавод «Дружба» Ставропольского края. У кастратов и тёлочек представителей заводских типов «Айта» и «Вознесенский» были изучены вековой и линейный рост, гематологические показатели, естественная резистентность, становление и реализация воспроизводительной функции, мясная продуктивность и качество говядины с учётом микроструктуры мышечной ткани, а также дана экономическая оценка откорма кастратов на мясо.

На протяжении всего опыта молодняку были организованы полноценные и оптимальные условия выращивания, которые должны были способствовать более полной реализации генетического потенциала продуктивных и племенных качеств подопытных животных. Однако представителями изучаемых заводских типов показана неодинаковая поедаемость задаваемых кормов, которая определялась генотипом и половой группой. При этом потомки «Вознесенского» заводского типа потребили больше корма за период контрольного выращивания на 30,7-46,5 корм. ед., 407,1-609,7 МДж обменной энергии и 3,5-5,4 кг переваримого протеина соответственно по тёлочкам и кастратам.

Следует отметить, что, затратив больше питательных веществ, молодняк ставропольской селекции проявил лучшую энергию роста, даже не смотря на сравнительную мелкоплодность животных «Вознесенского» генотипа. Так, живая масса кастратов и тёлочек заводского типа «Айта» в возрасте 15 месяцев была меньше на 2,93-3,43% по сравнению со сверстника-

ми. Кроме того, равные условия кормления и содержания способствовали достаточно высоким среднесуточным приростам на различных возрастных этапах, которые варьировали в пределах 804,3-831,9 г по кастратам и 696,4-723,5 г по тёлкам за весь период проведения исследований. Однако межгрупповая разница не отличалась достоверностью. Таким образом, дифференциация мясного скота на внутривидовые типы обуславливала неодинаковый весовой рост молодняка. К схожим выводам пришли в своих исследованиях Тюлебаев С.Д. и др. (2007), Дубовскова М.П. и др. (2010), Мазуровский Л.З. и др. (2013), Zerbino P.J. et al. (1983), Ozkaya S. et al. (2009).

Ряд отечественных и зарубежных учёных отмечают, что порода подразделяется на отдельные группы животных, отличающиеся по экстерьерно-конституциональным характеристикам (Alderson G.L.H., 1999; Хакимов И.Н. и др., 2014). В наших исследованиях при изучении линейного роста и развития калмыцкого молодняка разных заводских типов установлено, что кастраты «Вознесенского» генотипа характеризовались высокорослым и растянутым телосложением. Об этом свидетельствует преимущество их по промерам высоты в холке и крестце, кривой длине туловища относительно сверстников. Напротив, представители селекции «Айта» имели лучшее развитие грудной клетки и задней трети туловища. При этом их экстерьер приближался к компактному, бочкообразному типу. Следует отметить, что тёлки-аналоги по происхождению кастратам повторили основную тенденцию по развитию экстерьерно-конституциональных особенностей.

Морфологический и биохимический анализ крови и её сыворотки не обнаружил достоверных межгрупповых различий, обусловленных генотипом. В то же время смена сезонов года оказывала достоверное влияние на вариабельность содержания эритроцитов, гемоглобина, лейкоцитов, альбуминовой фракции белка ( $P < 0,05$ ), фермента АСТ ( $P < 0,01$ ). Данные по сезонной изменчивости гематологических параметров подтверждаются экспериментами Isaac L. J. et al (2013), Mmereole F. U. C. (2008), Литовченко В.Г. и



др. (2013), Mazzullo G. et al (2014), El-Nouty F.D. et al (1990), Koubkova M. et al (2002), Otomaru K. et al (2016).

Животные калмыцкой породы характеризуются непревзойдёнными воспроизводительными и материнскими качествами среди скота мясного направления продуктивности (Маевская Л.А., 2008; Сурундаева Л.Г. и др., 2015). В отечественных стадах выход телят достигает 90% и более, что является залогом высокой экономической эффективности отрасли. Результаты наших исследования свидетельствуют, о том что происхождение подопытных тёлочек оказывало некоторое влияние на возраст и живую массу в разные периоды цикла репродукции. Так, установлена относительная половая зрелость тёлочек «Вознесенского» заводского типа. Они выделялись наивысшими показателями весового роста на отдельных этапах реализации воспроизводительной функции, достоверно превосходя представителей генотипа «Айта» при первом осеменении на 15,5 кг (4,30 %;  $P < 0,05$ ) и при отёле на 21,1 кг (4,92 %;  $P < 0,001$ ). К схожим выводам привели опыты с казахской белоголовой (Макаев Ш.А. и Жамбулов М.С., 2011) и симментальской породами скота (Литовченко В.Г. и др., 2012; Мищенко Н.В. и Тюлебаев С.Д., 2011). Кроме того, в экспериментах на тёлках герефордской породы зафиксировано усиление влияния наследственного фактора на весовой рост в различные периоды становления репродуктивной функции (Герасимов Н.П., 2017). При этом особое внимание уделяется возможности раннего племенного использования тёлочек мясного скота с оптимальными параметрами весового роста (Джуламанов К.М. и др., 2012). Это повысит продолжительность хозяйственного использования наиболее ценных в генетическом отношении особей маточного стада, что будет способствовать росту экономической эффективности отрасли (Габидулин В.М., 2013).

Разные эколого-климатические условия культивирования изучаемых типов калмыцкого скота ставили перед селекционерами различные вопросы при организации племенной работы. Однако основной проблемой являлась наиболее полное использование генетического потенциала популяций для

повышения количества и улучшения качества говядины (Каюмов Ф.Г. и др., 2016). Наша работа отличалась сравнительной оценки формирования мясности двух новых заводских типов калмыцкой породы скота в сравнительном аспекте, выведенных в разных природно-хозяйственных условиях их локализации. При этом установлено, что от кастратов «Вознесенского» генотипа были получены наиболее тяжеловесные парные туши, превосходивших сверстников на 14,2 кг. Это в большей степени способствовал больший показатель выхода туши на 1,2%. В итоге кастраты заводского типа «Айта» отличались минимальной убойной массой, на 16,6 кг уступая аналогам, что обусловило относительно невысокий убойный выход. Таким образом, генотип в значительной мере определял различия по показателям убоя у мясного скота, что нашло подтверждение в работах Шевхужева А.Ф. и др. (2006), Белькова Г.И. и др. (2010), Дубовской М.П. (2011), Макаева Ш.А. и др. (2018), Никоновой Е.А. и др. (2018).

Разный генетический потенциал продуктивности кастратов изучаемых заводских типов сказывался на характере формирования отдельных тканей тела. На долю мякотной части туши приходилось 80,0-86,7% от массы охлажденной полутуши. При этом представители «Вознесенского» генотипа отличались более интенсивным приростом мякоти в сравнении со сверстниками. Напротив, относительное содержание костной ткани наивысшим было при обвалке туш от кастратов заводского типа «Айта», превышая аналогичный показатель молодняка II группы на 0,7%. Межгрупповые различия по развитию тканей в теле предопределили неодинаковый выход мякоти на 1 кг костей. Наиболее предпочтительным изучаемый коэффициент был выявлен в группе «Вознесенских» кастратов, которые превышали аналогичный показатель сверстников на 0,25 кг.

Таким образом, морфологический состав полутуш кастратов новых генотипов калмыцкого скота свидетельствовал о хорошем качестве полученного мясного сырья. Однако более полную характеристику пищевых

свойств говядины получили при химическом анализе мяса-фарша и длиннейшей мышцы спины, который выявил некоторые межгрупповые особенности. Так, мякоть от кастратов заводского типа «Айта» отличалась большим содержанием сухого вещества, которое на 42% состояло из жировой ткани. У представителей «Вознесенского» типа меньшая доля сухого вещества (на 0,79%) в мясе-фарше была сопряжена с минимальным отложением жира (на 0,87%) по сравнению со сверстниками. Напротив, говядина от кастратов II группы была богаче протеином на 0,09%. Расчёты показали, что полученное протеин-жировое соотношение обуславливало большую энергетическую ценность единицы продукции (на 3,98% выше) у молодняка генотипа «Айта».

Биологическая ценность мышечной ткани у сравниваемых заводских типов находилась на достаточно высоком уровне и варьировала в пределах 7,35-7,44 ед. При этом максимальный показатель выявлен у «Вознесенских» кастратов благодаря большей концентрации незаменимой аминокислоты триптофана в длиннейшей мышце спины на 8,75 мг%. Таким образом, говядина, полученная от калмыцкого скота, характеризовалась высоким качеством и прекрасными пищевыми и кулинарными свойствами, что подтверждается работами Еременко В.К. и др. (2004), Смородина А.В. и др. (2009), Маевской Л.А. (2011), Мирошникова С.А. и др. (2017).

Однако качество мясного сырья определяется не только химическим составом, но и микроструктурой мышечной ткани. В связи с этим нами были изучены особенности гистологической организации двуглавого мускула бедра и длиннейшей мышцы спины, которая свидетельствовала о некоторых межгрупповых отличиях, обусловленных происхождением кастратов. Так, меньшая толщина мышечных волокон выявлена у представителей генотипа «Айта», которые уступали сверстникам на 3,2-3,3 мкм (12,96-14,29%) в указанных мышцах. Мелковолокнистость мясного сырья от кастратов I группы сочеталась с повышенным содержанием гликогена в волокнах. Обобщая полученные результаты, можно отметить,

что мускулатура кастратов новых заводских типов в калмыцкой породе характеризовалась высоким содержанием тонких мышечных волокон, оптимальным соотношением мышечной и соединительной тканей, являющимися морфологическими эквивалентами высокого качества мясной продукции, полученной от этих животных (Шевлюк Н.Н. и др., 2016; Сурундаева Л.Г. и др., 2017).

Оценку эффективности выращивания кастратов проводили по способности к биоконверсии протеина и энергии корма в питательные вещества мясной продукции. При этом установлено, что молодняк II группы отличался лучшей трансформацией использованного рациона в белок говядины на 0,36%. В то время как конверсия энергии у изучаемых генотипов калмыцкого скота была на одном уровне. Различную способность к трансформации корма в питательные вещества мясной продукции в зависимости от генотипа скота отмечали в своих исследованиях Харламов А.В. и др. (2014), Ажмулдинов Е.А. и др. (2015), Левахин В.И. и др. (2015).

Однако итоговым показателем эффективности откорма кастратов новых заводских типов служил для нас расчёт экономических параметров. Согласно полученным результатам установлено, что на выращивание 1 головы затрачивалось в среднем 39401,00-39742,00 рубля с учётом затрат на содержание среднегодовой коровы. Стоимость реализованного на мясо молодняка превысила производственные затраты на 15094,00-17453,00 рубля, что обеспечило довольно высокий для отрасли мясного скотоводства уровень рентабельности – 38,31-43,29%. При этом максимальным значением отличались кастраты «Вознесенского» заводского типа калмыцкой породы скота.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Введение в хозяйственный оборот молодняка калмыцкой породы новых заводских типов «Айта» и «Вознесенский» является перспективным направлением производства высококачественной говядины в степной зоне Ставропольского края:

1. Потенциал продуктивности животных изучаемых генотипов разных половозрастных групп выражался достижением кастратами живой массы 380-400 кг к 15-месячному возрасту, тёлками – 340-350 кг. Среднесуточный прирост за период контрольного выращивания составлял 804-832 г и 696-724 г соответственно у кастратов и тёлочек. При совокупном потреблении 2,0-2,1 и 1,7-1,8 тыс. кормовых единиц.

2. Внутрипородная изменчивость калмыцкой породы скота отражается на формировании характерных конституциональных особенностей и телосложении животных. Кастраты заводского типа «Айта» характеризуются широким и компактным экстерьером, с хорошо развитой задней третью туловища. Для молодняка «Вознесенского» характерна большая растянутость и высокорослость. Тёлочки «Вознесенского» заводского типа к 15-месячному возрасту выделялись большими высотными промерами и косой длиной туловища. Их сверстницы унаследовали лучшее развитие грудной клетки и тазового отдела скелета, что придаёт им лёгкость при отёлах.

3. Изучение морфологического и биохимического составов крови и её сыворотки в различные по температурному режимы сезонам года у молодняка калмыцкой породы разных заводских типов показало незначительное влияние фактора происхождения животных и выраженное воздействие условий окружающей среды на вариабельность показателей. Все изменения в составе крови не выходили за пределы физиологических норм, что свидетельствует о хорошей адаптационной пластичности калмыцкого молодняка разных генотипов, подтверждённая оптимальными показателями естественной резистентности.

4. Исследованиями установлена относительная половая скороспелость молодняка «Вознесенского» заводского типа калмыцкой породы скота, которые на отдельных этапах реализации репродуктивного цикла достоверно превосходили аналогов при первом осеменении на 15,5 кг (4,30 %) и отёле на 21,1 кг (4,92 %).

5. Наиболее массивные туши получены при убое кастратов «Вознесенского» заводского типа калмыцкого скота с максимальным выходом мякотной части на 1 кг костей, превышающим на 0,25 кг (5,19%) уровень в группе сравнения. При этом животными изучаемых генотипов показан довольно высокий уровень выхода туши – 55,0-56,2%.

6. Для кастратов заводского типа «Айта» характерна мелковолоконистая мышечная ткань: средняя толщина мышечных волокон длиннейшей мышцы спины на 3,3 мкм (14,29%) меньше, чем в аналогичной мышце их сверстников «Вознесенского» генотипа. При гистологическом анализе мышечных волокон двуглавой мышцы бедра была отмечена аналогичная закономерность распределения мышечных волокон по размерам.

7. Кастратами изучаемых генотипов показан сравнительно высокий уровень биоконверсии протеина и энергии корма в мясную продукцию. Представители заводского типа «Вознесенский» отличались максимальным коэффициентом конверсии протеина, превосходя сверстников на 0,36%. В то же время по эффективности использования энергии корма не выявлено межгрупповых различий.

8. Внутрипородная дифференциация калмыцкой породы на заводские типы сопряжена с составом белков и липидов мышечной ткани. Максимальное содержание незаменимых аминокислот установлено у кастратов типа «Айта» в среднем на 3,41%, а также соотношение ненасыщенных к насыщенным жирным кислотам на 0,09 ед.

9. Расчёт экономической эффективности свидетельствует, что выращивание кастратов калмыцкой породы на мясо является выгодным производством. Прибыль от реализации 1 головы в разрезе заводских типов варьи-

ровала в пределах 15094,00-17453,00 руб. Получен высокий уровень рентабельности при откорме кастратов – 38,31-43,92%. Максимальная рентабельность установлена при реализации молодняка «Вознесенского» заводского типа.

### **Предложения производству**

Внутрипородная дифференциация скота калмыцкой породы обеспечивает его адаптационную пластичность и приспособленность к различным природно-экологическим зонам. В степной зоне Ставропольского края для увеличения производства говядины целесообразно разводить «Вознесенский» заводской тип. При интенсивном выращивании до 15-месячного возраста с затратами 2,0-2,1 тыс. корм. ед. и 25,3-25,4 ГДж обменной энергии они способны произвести 170-175 кг мякоти. Использование потомства заводского типа «Айта» в селекционной работе с калмыцкой породой позволит улучшить качество производимой продукции в отношении мелковолокнистости с повышенным содержанием незаменимых аминокислот и полиненасыщенных жирных кислот.

### **Перспективы дальнейшей разработки темы**

Для дальнейшего совершенствования калмыцкой породы скота организация селекционно-племенной работы будет основываться на комбинировании новых заводских типов «Айта» и «Вознесенский». При сочетании наследственности двух селекционных достижений особое внимание будет уделено формированию крупного высокорослого формата экстерьера у молодняка с высоким выходом мякоти, которая отличается мелковолокнистостью, биологической и пищевой полноценностью белка и внутримышечного жира.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Ажмулдинов, Е.А. Повышение эффективности производства говядины / Е.А. Ажмулдинов, Г.И. Бельков, В.И. Левахин. - Оренбург, 2000. - 273 с.
2. Ажмулдинов, Е.А. Мясная продуктивность и биоконверсия питательных веществ корма в продукцию у бычков чёрно-пёстрой породы и её помесей с казахским белоголовым скотом / Е.А. Ажмулдинов, Ю.А. Ласыгина, В.И. Левахин, М.Г. Титов, Т.А. Терновая, В.В. Ваншин // Инновационные разработки по импортозамещению в агропродовольственном секторе: Мат. междунар. науч.-практ. конф., посвящённой 85-летию Всероссийского НИИ мясного скотоводства. – 2015. – С. 124-128.
3. Азаров, Г.С. Некоторые биологические особенности крупного рогатого скота астраханской породы / Г.С. Азаров // Сборник работ Сельхозакадемии им. Тимирязева. - М.,1956. – Вып. 5.
4. Акопян, К.А. Казахский белоголовый скот на Юго-Востоке СССР / К.А. Акопян // Чкалов: Книжное издательство, 1956. - 116 с.
5. Алекперов, К.О. Эффективность технологии производства говядины / К.О. Алекперов // Зоотехния. - 1990. - №3. - С. 57-59.
6. Амерханов, Х.А. Племенные ресурсы в развитии специализированного мясного скотоводства / Х.А. Амерханов, Ф.Г. Каюмов // Вестник мясного скотоводства. - 2009. - Вып. 62(3). - С. 3-7.
7. Амерханов, Х.А. Генетические ресурсы мясного скота в Российской Федерации / Х.А. Амерханов, Ф.Г. Каюмов // Молочное и мясное скотоводство. Спец. выпуск по мясному скотоводству. - 2011. – С. 3-6.
8. Амерханов, Х.А. Показатели мясной продуктивности бычков при оценке по собственной продуктивности / Х.А. Амерханов, В.Ю. Хайнацкий, Ф.Г. Каюмов // Зоотехния. - 2011. - № 5. - С. 13-15.
9. Амерханов, Х.А. К вопросу о проверке быков-производителей по качеству потомства в мясном скотоводстве / Х.А. Амерханов, В.Ю.



Хайнацкий, Ф.Г. Каюмов // Молочное и мясное скотоводство. - 2011. - № 2. - С. 2-5.

10. Антонова, В.С. Основы научных исследований в животноводстве: учебное пособие / В.С. Антонова, Г.М. Топурия, В.И. Косилов. - Оренбург: Издательский центр ОГАУ - 2008. – 218 с.

11. Багрий, Б.А. Мясное скотоводство Поволжья. – Саратов: Приволжское кн. из.-во. – 1971. – 248 с.

12. Багрий, Б.А. Селекционная работа в мясном скотоводстве / Б.А. Багрий, Э.Н. Доротюк. – М.: Колос, 1979. – С.26-45.

13. Баринов, В.Э. Мясная продуктивность и качество мяса бычков – кастратов разных линий калмыцкого скота при откорме / В.Э. Баринов // Научные труды КНИИМС. - Элиста, 1982 - Вып.6(2).

14. Басангов, А.П. Испытания бычков калмыцкой породы по качеству потомства / А.П. Басангов // Научные труды КНИИМС. – Элиста, 1973. – Вып.2(8).

15. Басангов, А.П. Организация мясного скотоводства / А.П. Басангов // Система ведения сельского хозяйства Калмыцкой АССР. – Элиста: Калмгосиздат, 1976. – С. 16-23.

16. Безвуглый, Л.Ф. Отчёт по производственному в 1914 году обследованию животноводства в Пишнекском уезде Семипалатинской области / Л.Ф. Безвуглый. – Петроград, 1916. – 192 с.

17. Бельков, Г.И. Переваримость и обмен веществ бычков разных пород в условиях промышленного комплекса / Г.И. Бельков, Б.В. Максимов, А.М. Кизаев // Тр. ВНИИМС. – Оренбург, 1975. – Т. 20. – Ч. 2. – С. 53-64.

18. Бельков, Г.И. Резервы промышленной технологии откорма скота / Г.И. Бельков, И. Горлач // Молочное и мясное скотоводство. – 1983. - №7. – С. 17-19.

19. Бельков, Г.И. Технология выращивания и откорма скота в промышленных комплексах и на площадках / Г.И. Бельков. - М.: Росагпромиздат. - 1989 - 207 с.

20. Бельков, Г.И. Полнее использовать генетический потенциал мясных пород / Г.И. Бельков, К.М. Джуламанов // Молочное и мясное скотоводство. – 1990. - №5. – С. 20-22.

21. Беломытцев, Е.С. Технологические аспекты производства говядины в мясном скотоводстве / Е.С. Беломытцев // Научные и практические аспекты увеличения мяса в Нечерноземной зоне России: Тезисы докл. Всероссийской сессии. - СПб., 1993. - С. 47 - 49.

22. Беломытцев Е.С. Основные направления увеличения производства говядины / Е.С. Беломытцев // Тр. ВНИИ мясного скотоводства. Оренбург, 1994. - Вып.47. - С.32-36

23. Белоусов, А.М. Абердин-ангусский скот России / А.М. Белоусов, Х.Х. Тагиров, Р.С. Юсупов. – Уфа: ГУП «Уфимский полиграфкомбинат», 2002. – 257 с.

24. Белоусов, А. Интенсификация мясного скотоводства за счёт ускоренного выращивания тёлочек / А. Белоусов, З. Баев, М. Дубовскова, Т. Андаров // Молочное и мясное скотоводство – 2007 - № 4 - С. 12-13.

25. Богатова, О.В. Мясная продуктивность молодняка чернопестрой породы и ее помесей с голштинами / О.В. Богатова, Х.Х. Тагиров // Оптимизация сложных биотехнологических систем // Матер.науч.-практ.конф. - Оренбург: Изд-во ОГУ, 2003 - С.31-35.

26. Богуш, А.А. Повышение качества мяса / А.А. Богуш. – Минск, 1980. – С. 61-67.

27. Вельчинский, А.Д. Внутривидовые типы чистопородного скота Белоруссии и их продуктивность / А.Д. Вельчинский // Науч. тр. / Белорусский науч.-исслед. ин-т животноводства. – Т. II. – Минск, 1970.

28. Ворожейкин, А.М.. Организация сезонных отёлов с использованием синхронизации эструса у коров и тёлочек в племязаводе ОАО «Птицефабрика Челябинская» Челябинской области / А.М. Ворожейкин, С.Д. Тюлебаев // Инновационные направления в развитии сельскохозяйственного производства: Материалы Междунар. науч.-практ. конф., 2012 - С. 20-21.

29. Востриков, Н.И. Технология нагула молодняка и взрослого скота / Н.И. Востриков, Г.И. Бельков, Г.М. Туников // Технология производства говядины на промышленной основе. – М.: Агропромиздат, 1988. – С. 162-168.
30. Всяких, А.С. Внутрипородные экстерьерно-конституциональные типы скота и связь их с продуктивностью / А.С. Всяких, А.П. Солдатов // «Животноводство». - №7. – 1959.
31. Габидулин, В.М. Хозяйственное долголетие и продуктивность коров русской комолой породы / В.М. Габидулин // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2013. - № 1 (39). - С. 82-84.
32. Габидулин, В.М. Взаимосвязь показателей прижизненной оценки мясной продуктивности с данными убоя бычков русской комолой породы / В.М. Габидулин, А.М. Белоусов // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии, 2013 - № 1(21) - С. 97-101.
33. Галиев, Б.Х. Мясная продуктивность бычков при силосно-сенном типе кормления / Б.Х. Галиев, Л.В. Ефремова, В.Д. Прибылов // Сб. науч. трудов ВНИИМС. – Оренбург. - 1989. – С. 64-68.
34. Гальперин, А.И. Крупный рогатый скот Калмыцкой области / А.И. Гальперин // Госиздат сельскохозяйственной и колхозно-оперативной литературы. – М.; Л., 1932.
35. Гармаев, Д.Ц. Эффективность выращивания бычков казахской белоголовой породы разных типов / Д.Ц. Гармаев, Ж.Ж. Тогтохоев // Зоотехния. – 2008. - № 25. – С.20-21.
36. Генджиева, О.Б. Генетические аспекты селекции калмыцкого скота. / О.Б. Генджиева, В.М. Аджаяев, Л.Г. Моисейкина. - Элиста, 2012.
37. Герасимов, Н.П. Факторы экологической адаптации и продуктивность скота казахской белоголовой породы разных генотипов в условиях Южного Урала / Н.П. Герасимов, М.П. Дубовскова, К.М. Джуламанов // Ветеринарный врач. - 2010. - № 2. - С. 61-64.

38. Герасимов, Н.П. Основные принципы создания нового внутрипородного типа Уральский герефорд / Н.П. Герасимов, М.П. Дубовскова, К.М. Джуламанов // Аграрный вестник Урала. - 2010. - № 8(74). - С. 51-53.

39. Герасимов, Н.П. Факторы экологической адаптации и продуктивность скота казахской белоголовой породы разных генотипов в условиях Южного Урала / Н.П. Герасимов, М.П. Дубовскова, К.М. Джуламанов // Ветеринарный врач. - 2010. - № 2. - С. 61-64.

40. Герасимов, Н.П. Селекционные и технологические аспекты формирования и реализации репродуктивной функции тёлочек герефордской породы / Н.П. Герасимов // Перспективы и актуальные проблемы развития высокопродуктивного молочного и мясного скотоводства: Материалы Международ. науч.-практ. конф. – Витебск, 25-27 мая 2017 г. – С. 37-41.

41. Горлов, И.Ф. Повышение эффективности производства говядины при использовании в рационах бычков йод и селенсодержащих биологически активных добавок, обладающих антистрессовыми свойствами: методическое пособие / И.Ф. Горлов, З.Б. Комаров, Д.А. Ранделин, М.И. Сложенкина, О.А. Суторма, Е.В. Карпенко. – Волгоград: Волгоградское научное издательство, 2012. – 16 с.

42. Горлов, И.Ф. Современные методы коррекции стрессовой адаптации молодняка крупного рогатого скота, выращиваемого на мясо / И.Ф. Горлов, Г.В. Волколупов, Д.А. Ранделин, М.И. Сложенкина, А.И. Сивков и др. – М.: Вестник РАСХН, 2009. – 42 с.

43. Григорьев, Н.Г. Биологическая полноценность кормов / Н.Г. Григорьев и др. - М.: Агропромиздат, 1989. - 287 с.

44. Гринько, П.М. Калмыцкий скот Ростовской области и пути его совершенствования: автореф. дисс. ...канд. с.-х. наук / П.М. Гринько. – Оренбург, 1972. – 21 с.

45. Гугля, В.Г. Физиологические и биохимические основы кормления крупного рогатого скота: метод. рекомендации / В.Г. Гугля // Сиб. н.-и. и проект.-технол. ин-т животноводства. — Новосибирск, 1982. — 63 с.

46. Гуткин, С.С. Мясная продуктивность и качество мяса при интенсивном выращивании бычков различных пород / С.С. Гуткин // Проблемы мясного скотоводства: Тр. ВНИИМС. – Оренбург, 1971. – Вып. 16. – С. 200-202.
47. Гуткин, С.С. Всё о мясе / С.С. Гуткин, А.Г. Зелепухин, Ф.Г. Каюмов, В.Г. Володина. - М.: Вестник РАСХН, 2006. – 248 с.
48. Дагаев, М.М. Рост и формирование мясной продуктивности молодняка крупного рогатого скота различных пород / М.М. Дагаев, Ф.И. Хуснутдинов // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1974. - №9. – С. 75-80.
49. Дарвин, Ч. Изменение домашних животных и культурных растений. – М.-Л., 1951. – С.693-709.
50. Девяткин, А.И. Промышленное производство говядины / А.И. Девяткин, Е.И. Ткаченко. – М.: Россельхозиздат, 1985. – 317 с.
51. Денисов Н.И. Животноводство Монгольской Народной Республики / Н.И. Денисов // Улан Батор, 1946.
52. Джуламанов, К.М. Эффективность выращивания молодняка казахской белоголовой породы и ее помесей с симменталами и лимузинами: Автореф. дисс. ... канд. с.- х. наук / К.М. Джуламанов. – Новосибирск. – 1990. – 19с.
53. Джуламанов, К.М. Динамика гематологических показателей тёлочек герефордской породы разных типов телосложения по периодам года / К.М. Джуламанов, Н.П. Герасимов // Вестник мясного скотоводства. - 2007. - Т. 1. – № 60. - С. 74-79.
54. Джуламанов, К.М. Показатели естественной резистентности тёлочек герефордской породы различных эколого-генетических групп / К.М. Джуламанов, Н.П. Герасимов, Ю.Э. Моос // Вестник мясного скотоводства. - 2007. - Т. 1. № 60. - С. 79-81.
55. Джуламанов, К.М. Селекционно-генетическая оценка племенных качеств маточного поголовья герефордской породы разных генотипов /

К.М. Джуламанов, Н.П. Герасимов // Вестник мясного скотоводства. - 2012. - № 4(78). - С. 37-41.

56. Дмитроченко, А.П. Кормление сельскохозяйственных животных / А.П.Дмитроченко, П.Д.Пшеничный. - JL: Колос, 1975. - 480 с.

57. Доротюк, Э.Н. Мясная продуктивность молодняка разных типов калмыцкой породы / Э.Н. Доротюк // Труды Оренбургского научно-исследовательского института мясного скотоводства. - Оренбург, 1968. – Вып.13. – С. 21-24.

58. Доротюк, Э.Н. Калмыцкий скот и пути его совершенствования / Э.Н. Доротюк. – М.: Россельхозиздат, 1981. – 144с.

59. Доротюк, Э.Н. Методы повышения качества говядины. – М., 1982. – С. 35-42.

60. Доротюк, Э.Н. Перспективы развития мясного скотоводства на Украине // Зоотехния. – 1990. - №3. – С. 54-57.

61. Дубовскова, М.П. Новые подходы к созданию высокотехнологичных типов мясного скота / М.П Дубовскова, К.М. Джуламанов, Н.П. Герасимов, // Вестник мясного скотоводства. - 2010. - Вып. 63(4). - С. 15-21.

62. Дубовскова, М.П. Использование основных параметров популяционной генетики в селекции скота герефордской породы / М.П. Дубовскова, К.М. Джуламанов, Л.А. Мавлюдова // Вестник мясного скотоводства - 2010. - Вып. 63(1). - С. 31-36.

63. Дубовскова, М.П. Новые генотипы казахской белоголовой породы - источник производства высококачественной говядины / М.П. Дубовскова // Все о мясе. – 2011. – № 1. – С. 11-13.

64. Дудин, С.Я. Мясное скотоводство / С.Я. Дудин. – Алма-Ата: Кайнар, 1967. – 260 с.

65. Дунин, И. Перспективы развития молочного скотоводства и конкурентоспособность молочного скота, разводимого в Российской Федерации / И. Дунин, А. Данкверт, А. Кочетков // Молочное и мясное скотоводство.- 2013. - №3. - С. 1-6.

66. Дускаев, Г.К. Эффективный способ скармливания силосованного корма жвачным / Г.К. Дускаев, Г.И. Левахин // Аграрный вестник Урала. – 2008. - №3 (44). – С. 50-52.

67. Ерёменко, В.К. Калмыцкий скот и методы его совершенствования: монография / В.К. Ерёменко, Ф.Г. Каюмов. – М.: Вестник РАСХН, 2005. – 385 с.

68. Еременко, В.К. Мясная продуктивность бычков калмыцкой породы разных генотипов / В.К. Еременко, А.Н. Попов, В.Н. Черномырдин // Вестник мясного скотоводства. 2004. № 57. С. 64-67.

69. Заверюха, А.Х. Пути совершенствования племенных и продуктивных качеств мясного скота / А.Х. Заверюха, Ф.Г. Каюмов // Совершенствование методов селекции и повышения продуктивности мясного скота: тр. ВНИИМС. - Оренбург, 1993. - С. 54-59.

70. Заверюха, А.Х. Повышение эффективности производства говядины / А.Х. Заверюха, Г.И. Бельков. – М.: Колос, 1995. – 287 с.

71. Заверюха, А.Х. Состояние и перспективы мясного скотоводства в России // А.Х. Заверюха // Вестник РАСХН. – 1997. - №2. – С. 6-7.

72. Заднепрянский, И.П. Пути повышения продуктивности калмыцкого скота / И.П. Заднепрянский, Ф.Г. Каюмов // Тр. Всесоюз. НИИ мясн. скотоводства. – Оренбург, 1989. – С.18.

73. Заднепрянский, И.П. Рациональное использование отечественных и некоторых импортных мясных пород скота для производства говядины: автореф. дис. ... д.- ра с.-х. наук / И.П. Заднепрянский. – Новосибирск, 1993. - 50 с.

74. Заикина, Е.В. Особенности морфологического и биохимического составов крови бычков разных эколого-генетических групп / Е.В. Заикина, Н.П. Герасимов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета, 2012. - № 1 (33). - С. 238-240.

75. Заркевич, А.В. Показатели крови астраханского скота и факторы, действующие на их изменения / А.В. Заркевич // Журнал общей биологии. – 1954. – Т.15. – Вып.3. - С.192-202.

76. Исхаков, Р.Г. Переваримость питательных веществ рационов бычками разных генотипов / Р.Г. Исхаков, В.И. Левахин, Р.Г. Галиев // Матер. Всерос. науч.-практ. конф. Оренбург, 2004. – С.70-72.

77. Исхаков, Р.Г. Эффективность скрещивания симментальского скота с герефордами при создании мясных стад / Р.Г. Исхаков, В.И. Левахин, А.Н. Фролов / Монография. Оренбург: ВНИИМС, 2006. – 125 с.

78. Калашников, А.П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / А.П. Калашников и др. М.: Агропромиздат, 1985. - 352 с.

79. Калашников, А.П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / А.П. Калашников и др. // Справочное пособие. - М., 2003. - 456 с.

80. Калашников, Н.А. Новый заводской тип калмыцкой породы скота «Вознесенский» / Н.А. Калашников, Л.М. Половинко, Ф.Г. Каюмов // Нивы Зауралья. – 2015. – № 10. – С. 78.

81. Каюмов, Ф.Г. Мясная продуктивность бычков и кастратов калмыцкой и казахской белоголовой пород / Ф.Г. Каюмов, А.Н. Проскуряков Ж. Урал. нивы. – 1974. - № 6. – 39-40

82. Каюмов, Ф.Г. О сезонных отёлах в мясном скотоводстве / Ф.Г. Каюмов // Уральские нивы. – 1984. - №4. – С.40-41.

83. Каюмов, Ф.Г. Современное состояние и направление племенной работы с калмыцкой породой скота в стране / Ф.Г. Каюмов // Селекционные основы повышения продуктивности мясного скота: тр. ВНИИМС. – Оренбург, 1991. – Вып. 50. – С. 23-29.

84. Каюмов, Ф.Г. Состояние и пути совершенствования скота калмыцкой породы в зонах сухих степей и полупустынь: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. / Ф.Г. Каюмов. - Оренбург, 1997. - 50 с.



85. Каюмов, Ф.Г. Морфологические и биохимические показатели крови тёлочек калмыцкой породы / Ф.Г. Каюмов, С.В. Лебедев, Л.А. Маевская // Вестник мясного скотоводства, 2008. - Т. 1. № 61. - С. 164-167.
86. Каюмов, Ф.Г. Новые типы и линии мясного скота / Ф.Г. Каюмов, К.М. Джуламанов, Н.П. Герасимов // Животноводство России. - 2009. - № 1. - С. 47-48.
87. Каюмов, Ф.Г. Мясное скотоводство: отечественные породы и типы, племенная работа, организация воспроизводства стада: монография / Ф.Г. Каюмов. – М.: Вестник РАСХН, 2014. – 216с.
88. Каюмов, Ф.Г. Генетические ресурсы скота калмыцкой породы в решении проблем развития мясного скотоводства / Ф.Г. Каюмов // Эффективное животноводство. – 2015. №27(116) – С.13-15.
89. Каюмов, Ф.Г., Баринов, В.Э., Манджиев, Н.В. Калмыцкий скот и пути его совершенствования / Ф.Г. Каюмов, В.Э. Баринов, Н.В. Манджиев // науч. изд. – Оренбург: ООО «Агентство «Пресса», 2015. – 158 с.
90. Каюмов, Ф.Г. Оценка показателей качества мяса и его морфологические признаки бычков нового типа «Вознесенский» калмыцкой породы скота / Ф.Г. Каюмов, Н.А. Калашников, Л.М. Половинко // Вестник мясного скотоводства. – 2016. – № 3(95). – С. 76-79.
91. Клейменов, Н.И. Факторы, определяющие усвоение корма / Н.И. Клейменов, Н.Н. Забегалова // Животноводство. - 1979. - №5. - С. 47-50.
92. Колесник, Н.Н. Конституция и телосложение животных / Н.Н. Колесник // Теоретические вопросы племенного дела. – Киев, 1965. – Вып. 1.
93. Колодежный, И.С. Племенная работа с абердин-ангусским скотом в племзаводе им. Парижской коммуны / И.С. Колодежный // Молочное и мясное скотоводство. - № 5. - 1959.
94. Косилов, В.И. Научные и практические основы увеличения производства говядины при создании помесных стад в мясном скотоводстве: автореф. дисс. ... докт. с.-х. наук / В.И. Косилов. – Оренбург, 1995. – 48 с.

95. Косилов, В. Мясные качества сверхремонтных тёлочек красной степной породы и её помесей / В. Косилов, С. Мироненко, Е. Никонова // Молочное и мясное скотоводство. - 2012. - № 2. - С. 19-20.
96. Кравцов, Г.Л. Скотопрогонный двор в Санкт-Петербурге и его промышленные операции в 1876, 1877, 1878 годах / Г.Л. Кравцов. – С. – Петербург, 1879.
97. Кравченко, Н.А. К построению теории воспитания сельскохозяйственных животных / Н.А. Кравченко // М., 1963. – С.30-36.
98. Кулешов, П.Н. Калмыцкая порода крупного рогатого скота / П.Н. Кулешов // Вестник сельского хозяйства. – М., 1901. – С.102.
99. Кулешов, П.Н. Влияние питания на формы животного тела и на характер его продуктивности (1879). Избранные работы / П.Н. Кулешов. – М., 1949. – С. 29-38.
100. Кулешов, П.Н. Отношение убойного веса к живому весу, как средство оценки мясного скотоводства. Избранные работы / П.Н. Кулешов. – М.: Сельхозгиз, 1949.
101. Кушнер, Х.Ф. Некоторые теоретические вопросы гетерозиса гибридной депрессии в животноводстве / Х.Ф. Кушнер // Международный с.- х. журнал. – 1969. – № 1. - С.53-61
102. Ланина, А.В. Мясное скотоводство / А.В. Ланина. – М.: Колос, 1973. – 280 с.
103. Латыпов, Ф.Ф. Мясная продуктивность молодняка казахской белоголовой породы и её помесей с немецкой пятнистой / Ф.Ф. Латыпов // Сборник научных трудов факультета технологии производства и переработки продукции животноводства. – Оренбург: ОГАУ, 2002. – Вып. 4. – С. 44-47.
104. Левантин, Д.Л. Теория и практика повышения мясной продуктивности в скотоводстве / Д.Л. Левантин. – М.: Колос, 1966. – С. 408.
105. Левантин, Д.Л. Нагул крупного рогатого скота / Д.Л. Левантин // Животноводство. – 1986. - №5. – С. 5-7.

106. Левахин, В.И. Технология выращивания и откорма крупного рогатого скота / В.И. Левахин, И.Ф. Горлов, Ю.Н. Нелепов. – Оренбург-Волгоград, 1998. – 82 с.

107. Левахин, В.И. Основные направления и способы повышения эффективности производства говядины и улучшения её качества / В.И. Левахин, И.Ф. Горлов. – М.: Вестник РАСХН, 2006. – 372 с.

108. Левахин, В.И. Основные аспекты повышения эффективности производства говядины и улучшения её качества. Монография / В.И. Левахин, Ф.Х. Сиразетдинов, В.В. Калашников, И.Ф. Горлов. – М.: Россельхозакадемия, 2008. – 388 с.

109. Левахин, В.И. Комплексная оценка мясной продуктивности бычков различных генотипов по эффективности конверсии корма / В.И. Левахин, Е.А. Ажмулдинов, М.Г. Титов, Ю.А. Ласыгина, Н.И. Рябов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 7. – С. 145-147.

110. Левахин, Г.И. Научные основы повышения энергетической ценности и продуктивного действия основных кормовых средств степной зоны Южного Урала / Г.И. Левахин, Г.К. Дускаев, Н.Н. Докина // Монография. – Оренбург: Изд-во ФГБНУ ФНЦ БСТ РАН, 2018. – 208 с.

111. Легошин, Г.П. Продление продуктивного долголетия мясных коров до 8 отёлов и более / Г.П. Легошин, Л.М. Половинко, В.С. Бурка, Е.Д. Куш, М.Ю. Половинко // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – С. 40-42.

112. Лискун, Е.Ф. Результаты опытов по обильному кормлению молодняка крупного рогатого скота / Е.Ф. Лискун // Проблемы животноводства. – 1932. - №2. – С. 20-27.

113. Лискун, Е.Ф. Обильное кормление мясного молодняка крупного рогатого скота / Е.Ф. Лискун // Проблемы животноводства. – 1933. – С. 20-21.

114. Лискун, Е.Ф. Выращивание молодняка крупного рогатого скота / Е.Ф. Лискун. – М., Л.: Сельхозгиз, 1934. – 176 с.

115. Лискун, Е.Ф. Выращивание молодняка крупного рогатого скота мясо-молочного и мясного типов. Избр. труды / Е.Ф. Лискун. – М., 1961.

116. Литовченко, В.Г. Динамика живой массы и возраст маток разных генотипов в период становления и реализации репродуктивной функции скота / В.Г. Литовченко, С.Д. Тюлебаев, М.Д. Кадышева // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2012. – № 6 (38). – С. 96-98.

117. Литовченко, В.Г. Гематологические показатели молодняка герфордской породы разных эколого-генетических групп / В.Г. Литовченко, С.Д. Тюлебаев, Н.П. Герасимов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2013. – № 3 (41). – С. 140-143.

118. Логинов, С.Б. Продуктивность кастратов казахской белоголовой породы и ее двухпородных помесей / С.Б. Логинов // Тез. докл. XII науч.-практич. конф. – Оренбург, 1993. – С. 12-13.

119. Лус, Я.Я., Колесник, Н.Н. Крупный рогатый скот кочевого населения Киргизии. / Я.Я. Лус, Н.Н. Колесник // Материалы комиссии экспедиционных исследований. - выпуск 21. - часть 1, издание Академии наук СССР, 1930

120. Ляпин, О.А. Эффективность различных вариантов технологии выращивания молодняка мясных пород по системе «корова-телёнок» / О.А. Ляпин, А.В. Харламов, А.А. Рябых // Тр. ВНИИМС. - Оренбург, 1989. - С. 24-27.

121. Маевская, Л.А. О воспроизводстве стада скота калмыцкой породы / Л.А. Маевская // Вестник мясного скотоводства. – 2008. – Т. 1. – № 61. – С. 109-113.

122. Маевская Л.А. Рост, развитие и формирование мясной продуктивности молодняка калмыцкой породы Южно-Уральского заводского типа

/ Л.А. Маевская, Ф.Г. Каюмов // Вестник мясного скотоводства ГНУ ВНИИМС. Оренбург. – 2010. – 63(2) – С. 46-50.

123. Маевская, Л.А. Дегустация мяса молодняка калмыцкой породы скота Южно-Уральского типа / Л.А. Маевская // Инновации в формировании конкурентоспособного сельскохозяйственного производства: мат. междунар. науч.-практ. конф. Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства. – 2011. – С. 101-102.

124. Мазуровский, Л.З., Герасимов, Н.П. Породы и типы мясного скота, созданные с участием сотрудников ВНИИ мясного скотоводства / Л.З. Мазуровский, Н.П. Герасимов // Технология трансплантации эмбрионов для совершенствования племенной базы мясного скотоводства: материалы междунар. науч.-практ. конф. - Оренбург, 2011. - С. 39-48.

125. Мазуровский, Л.З. Особенности формирования мясной продуктивности герефордского скота разных эколого-генетических типов / Л.З. Мазуровский, Л.Г. Сурундаева, Н.П. Герасимов // Вестник мясного скотоводства. – 2013. – № 2 (80). – С. 11-14.

126. Макаев, Ш.А. Казахский белоголовый скот и его совершенствование / Ш.А. Макаев, Ф.Г. Каюмов, Е.Г. Насамбаев // Научное издание – М.: Вестник РАСХН, 2005. – 336 с.

127. Макаев, Ш.А. Воспроизводительная способность тёлочек казахского белоголового скота / Ш.А. Макаев, М.С. Жамбулов // Вестник мясного скотоводства. – 2011. – № 2(64). – С. 33-37.

128. Макаев, Ш.А. Хозяйственно-биологические особенности и мясная продуктивность бычков казахского белоголового скота и его помесей с герефордской породой / Ш.А. Макаев, Р.Ш. Тайгузин, А.В. Фомин // Животноводство и кормопроизводство. – 2018. – Т. 101. – № 1. – С. 41-50.

129. Малигонов, А.А. Избранные труды / А.А. Малигонов. - М.: Колос, 1968. - 389 с.

130. Манджиев, Н.В. Методы повышения генетического потенциала продуктивности калмыцкого скота ООО ПЗ «Агробизнес» Целинного райо-

на Республики Калмыкия / Н.В. Манджиев, Ф.Г. Каюмов, В.Э. Баринов, Л.Г. Сурундаева // Вестник мясного скотоводства. – 2014. - №1(84). – С.24-28.

131. Маханько, В.Е. Формирование мясной продуктивности бычков-кастратов калмыцкой породы при разных уровнях кормления в связи с типом телосложения: автореф. дисс. ...канд. с.-х. наук / В.Е. Маханько. – Оренбург, 1971. – 21с.

132. Мирошников, С.А. Влияние различных значений концентраций обменной энергии в сухом веществе на мясную продуктивность бычков / С.А. Мирошников // Тезисы докл. XIII науч.-практ. конф. - Оренбург, 1994. - С. 240-241.

133. Мирошников, С.А., Лебедев, С.В. Диапазон концентраций (референтные значения) химических элементов в теле животных / С.А. Мирошников, С.В. Лебедев // Вестник Оренбургского государственного университета. - 2009. - № 6 (112). - С. 241-243.

134. Мирошников, С.А. Качественные показатели говядины бычков различных пород и направлений продуктивности / С.А. Мирошников, А.В. Харламов, И.В. Маркова // Теория и практика переработки мяса. – 2017. – Т. 2. – № 2. – С. 14-22.

135. Мищенко, Н.В. Воспроизводительная способность симментальских маток различных генотипов / Н.В. Мищенко, С.Д. Тюлебаев // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2011. – Т. 3. – № 31-1. – С. 156-158.

136. Нармаев, М.Б. Калмыцкий скот и его совершенствование / М.Б. Нармаев. – Элиста: Калмгосиздат, 1963.

137. Нармаев, М.Б. Методы совершенствования скота калмыцкой породы / М.Б. Нармаев // Проблемы мясного скотоводства: сб. – Элиста: Калмгосиздат, 1968.

138. Нармаев, М.Б. Калмыцкий скот / М.Б. Нармаев. – Элиста: Калмгосиздат, 1969. - С.238.

139. Натыров, А.К. Состояние и перспективы дальнейшего совершенствования скота калмыцкой породы в Республики Калмыкия / А.К. Натыров, А.Н. Арилов, В.Э. Баринов // Вестник мясного скотоводства: тр. ВНИИМС. – Оренбург, 2006. – Вып.59, Т.1. – С. 236-238.

140. Никонова, Е.А. Мясные качества кастратов казахской белоголовой, симментальской пород и их помесей при нагуле / Е.А. Никонова, В.И. Косилов, С.С. Жаймышева, А.А. Салихов, А.В. Харламов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2018. – № 4 (72). – С. 272-275.

141. Новлянский, М. О разведении и содержании крупного рогатого скота / М. Новлянский // М., 1857.

142. Нуржанов, С.Д. Мясная продуктивность бычков, полученных от скрещивания симментальского скота с быками крупных мясных пород / С.Д. Нуржанов, И.П. Заднепрятский // Тр. ВНИИМС. - Оренбург, 1990. - С. 89-95.

143. Нусов, Н.И. Производство говядины на промышленной основе / Н.И. Нусов, А.А. Панкратов, Л.П. Комаров. - М., 1977. - 283 с.

144. Окшантаев, Б. Хозяйственно-биологические особенности молодняка калмыцкого скота различных генотипов: Автореф. дисс. ... канд с.-х. наук / Б. Окшантаев, Оренбург. – 2001. – 24с.

145. Очиров, В.У. Помесное мясное стадо в условиях Калмыкии / В.У. Очиров, М.Б. Нармаев, А.П. Басангов // Племенная порода в мясном скотоводстве. - М.: Колос, 1980. – С. 68-71.

146. Панюшкин, А.Н. Скороспелость абердин-ангусских калмыцких помесей / А.Н. Панюшкин // Тр. Оренб. НИИ молочно-мясного скотоводства. – 1968. – Вып.13. – С. 20-25.

147. Патрушев, Н.И. Физиологические подходы к племенной оценке с.-х. животных / Н.И. Патрушев. – М., 1940.

148. Плохинский, Н.А. Биометрия. 2-е изд. М.: Изд-во МГУ, 1970. 367 с.

149. Половинко, Л.М. Опыт выращивания тяжеловесного молодняка калмыцкой породы / Л.М. Половинко, В.С. Бурка. – Ростов: НИТИ, 1986.

150. Половинко, Л.М. Уникальность калмыцкого скота / Л.М. Половинко, В.С. Бурка // Животноводство России. – 2002. - №8. – С.36-37.

151. Приступа, В.Н. Рост, развитие и формирование мясной продуктивности у бычков–кастратов калмыцкой породы разных типов / В.Н. Приступа, Э.Н. Доротюк // Труды Оренбургского научно-исследовательского института молочно-мясного скотоводства. – 1970. – Вып. 14 – С. 68-75.

152. Прахов, Л.П. Повышение эффективной селекции мясного скотоводства / Л.П. Прахов // Племенная работа в мясном скотоводстве. – М.: Колос, 1980. – С. 3-29.

153. Приступа, В.Н. Эффективность использования компьютерных технологий при оценке племенных качеств скота калмыцкой породы / Приступа В.Н., Бабкин О.А., Васильченко П.Ю. и др. // Вестник Донского государственного аграрного университета. — 2012. — № 4 (6). — С. 18—24.

154. Прохоренко, Д.Г. Мясная продуктивность и некоторые биологические особенности шортгорнского скота разных типов конституции: Автореф. дисс. канд. с.- х. наук. / Д.Г. Прохоренко. – Оренбург, 1970. – 25 с.

155. Прудов, А.И. Разведение по линиям – надежный путь совершенствования пород / А.И. Прудов, И.М. Дунин, Г.М. Привалихин // Животноводство. – 1984. – №10. – С. 34-35.

156. Пшеничный, П.Д. Вопросы направленного вмешательства в индивидуальное развитие животных / П.Д. Пшеничный // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1962. - №2. – С. 70-75.

157. Рагимов, М.И. Рост и развитие бычков герефордской породы в зависимости от разного типа кормления / Г.И. Рагимов // Социально-экономические, политические и экономические проблемы в сельском хозяйстве России и стран СНГ: История и современность. Матер. междунар. симпозиума. – Оренбург. – 2004. – С.230-235.



158. Ранделин, Д.А. Научно-практическое обоснование производства конкурентоспособной говядины на основе оптимизации использования породных ресурсов мясного скота породами: автореф. дис ... доктора биологич. наук / Д.А. Ранделин. – Оренбург, 2013.

159. Ростовцев, Н.Ф. Теоретические основы и результаты промышленного скрещивания в скотоводстве / Н.Ф. Ростовцев // Тр. ВАСХНИЛ. – М., 1973. – С. 3-19.

160. Рындин, Г.Л. Опыт мясного скотоводства / Г.Л. Рындин. – М.: Россельхозиздат, 1972. – 160с.

161. Свиридова, Т.М. Совершенствование системы кормления молодняка мясного скота на основе закономерностей обмена веществ, энергии и формирования мясной продуктивности: автореф. дисс. ... доктора с.-х. наук / Т.М. Свиридова. – Оренбург, 1996. – 47 с.

162. Свиридова, Т.М. Закономерности обмена веществ, энергии и формирования мясной продуктивности у молодняка мясного скота / Т.М.Свиридова // Монография. М., 2003. - 312 с.

163. Семак, И.Л. Интенсивный откорм крупного рогатого скота / И.Л. Семак, Н.И. Мосолов. — Л.: Колос, 1977. — 199 с.

164. Семёнов, В.С. Хозяйственно - биологические особенности коров разных типов калмыцкой породы: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук / В.С. Семёнов. – Оренбург, 1972.– 27 с.

165. Сивчик, Б.С. Зоологические особенности астраханского (калмыцкого) скота и его потенциальная скороспелость: автореф. дисс. ...доктора с.-х. наук / Б.С. Сивчик. – М.: ТСХА. – 1949. – 49 с.

166. Синещёков, А.Д. Биология питания сельскохозяйственных животных / А.Д. Синещёков. - М.: Колос, 1965.

167. Скляр, Д.А. Селекционно-генетическая оценка стада калмыцкой породы ЗАО ПЗ «Спутник» / Д.А. Скляр, Л.Г. Сурундаева // Вестник мясного скотоводства: теоретический и научно-практический журнал. – Оренбург, ВНИИМС, 2010. – Вып. 63. – Т.II

168. Смирнов, Д.А. Методы создания высокопродуктивных мясных стад / Д.А. Смирнов, А.А. Гусельникова // Зоотехния. – 1988. - №2. – С. 20-23.

169. Смирнов, Д.А. Формирование мясной симментальской породы скота в ГДР / Д.А. Смирнов // Зоотехния. – 1989. - №8. – С. 71-74.

170. Смородин, А.В. Изменение функционально-технологических свойств мяса крупного рогатого скота в процессе автолиза / А.В. Смородин, Е.П. Мирошникова, Ф.Г. Каюмов, Л.А. Маевская // Разработка и широкая реализация современных технологий производства, переработки и создания пищевых продуктов: Мат. междунар. науч.-практ. конф. ВНИТИ ММС и ППЖ Россельхозакадемии; Волгоградский государственный технический университет. – 2009. – С. 275-277.

171. Солнцев, К.М. Производство и использование премиксов / К. М. Солнцев и др. — Л.: Колос, Ленингр. отд-ние, 1980. — 288 с.

172. Сохранов, Ф.Г. Калмыцкий скот / Ф.Г. Сохранов. – Пятигорск: Крайиздат, 1938.

173. Стрекозов, Н.И. Пути увеличения производства молока и мяса крупного рогатого скота в Российской Федерации: материалы междунар. науч.-практ. конф. / Н.И. Стрекозов, Г.П. Легошин. – Элиста, 2002. – Ч.2. – С.127-136.

174. Сурундаева, Л.Г. Оценка разнообразия генофонда крупного рогатого скота мясных пород и типов / Л.Г. Сурундаева, Л.А. Маевская // Вестник мясного скотоводства. – 2013. - №3 (81). – С. 28-34.

175. Сурундаева, Л.Г. Показатели продуктивности маточного поголовья нового мясного типа калмыцкой породы "Айта" разных генотипов / Л.Г. Сурундаева, Ф.Г. Каюмов, Л.А. Маевская, Н.А. Калашников // Вестник мясного скотоводства. – 2015. – № 4 (92). – С. 74-80.

176. Сурундаева, Л.Г. Продуктивность маточного поголовья нового мясного типа калмыцкой породы Айта разных генотипов / Л.Г. Сурундаева,

Ф.Г. Каюмов, Л.А. Маевская // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2016. – № 2 (58). – С. 94-97.

177. Сурундаева, Л.Г. Особенности гистоморфологических признаков длиннейшей мышцы спины бычков внутривидового типа "Айта" калмыцкой породы при наличии мутации по гену CAPN1 / Л.Г. Сурундаева, Д.Б. Косян, О.Ю. Сипайлова, Л.А. Маевская, А.М. Сурундаева // Вестник мясного скотоводства. – 2017. – № 4 (100). – С. 40-47.

178. Тагиров, Х.Х. Факторы, влияющие на мясную продуктивность молодняка крупного рогатого скота / Х.Х. Тагиров, Н.В. Гизатова // Вестник мясного скотоводства. – 2009. – Вып. 62 (2). – С. 164-171.

179. Томмэ, М.Ф. Нормы кормления и рационы для сельскохозяйственных животных / М.Ф. Томмэ. – Москва, 1958. – С. 504.

180. Тюлебаев, С.Д. Хозяйственно-полезные признаки симментальского, герфордского скота и помесей симменталов с мясными породами: автореф. дис ... канд. с.- х. наук / С.Д. Тюлебаев. – Оренбург, 1994.

181. Тюлебаев, С.Д. Качественная характеристика мясной продуктивности подопытных телок / С.Д. Тюлебаев, Ф.Г. Каюмов, И.Б. Нурписов // Пути увеличения производства и повышение качества сельскохозяйственной продукции: Материалы межрегион. науч.-практ. конф. – Оренбург, 2002. – С. 134.

182. Тюлебаев, С.Д. Рост и развитие симментальских бычков различных генотипов / С.Д. Тюлебаев, С.М. Канатпаев, М.Д. Кадышева // Вестник мясного скотоводства. – 2007. – Т. 1. – № 60. – С. 286-291.

183. Хайнацкий, В.Ю. Влияние генотипов отцов и технологии содержания на прирост живой массы мясных телок / В.Ю. Хайнацкий // Основные направления в селекции скота мясных пород: сб. науч. тр. – Оренбург: ВНИИМС, 1983. – С. 39-41.

184. Хайнацкий, В.Ю. Оценка экстерьера крупного рогатого скота мясного направления продуктивности / В.Ю. Хайнацкий, Ф.Г. Каюмов, П.Т.

Тихонов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2012. - № 4 (36). - С. 120-123.

185. Хакимов, И.Н. Экстерьерно-конституциональные особенности коров герефордской породы ООО «КХ «Полянское» / И.Н. Хакимов, Р.М. Мударисов // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 1. – С. 101-105.

186. Харламов, А.В. Химический состав длинной мышцы спины и конверсия протеина и энергии кормов в мясную продукцию бычков различных генотипов / А.В. Харламов, А.М. Мирошников, О.А. Завьялов, А.Н. Фролов // Вестник мясного скотоводства. 2014. № 3 (86). С. 45-48.

187. Хашаева, В.Г. Сравнительная оценка питательной ценности говядины у молодняка разных пород: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук / В.Г. Хашаева. – Оренбург, 1997. – 30 с.

188. Черкаев, А.В. Симменталы - перспективная порода для производства молока и говядины / А.В Черкаев // Зоотехния. – 1995. - №3. – С.2-4.

189. Черкащенко, И.И. Межпородное скрещивание крупного рогатого скота / И.И. Черкащенко, Н.П. Руденко. – М.: Россельхозиздат, 1978. – 364 с.

190. Черкащенко, И.И. Интенсивное выращивание молодняка молочных и комбинированных пород / И.И. Черкащенко, А.В. Проселков // Зоотехния. – 1991. - №4. – С. 49-51.

191. Черников, В.А. Эффективность использования кормов помесными бычками при откорме на открытой площадке / В. Черников, А. Ирсултанов // Молочное и мясное скотоводство. – 1989. – № 2. – С. 36-37.

192. Черномырдин, В.Н. Калмыцкая порода скота в России и в племенных хозяйствах Оренбургской области / В.Н.Черномырдин, Ф.Г. Каюмов // Вестник мясного скотоводства ГНУ Всероссийский НИИ мясного скотоводства / Теоретический и научно-практический журнал - №3 (77) - Оренбург, 2012. – С. 39-46.

193. Чирвинский, Н.П. Изменение сельскохозяйственных животных под влиянием обильного и скудного питания в молодом возрасте (1984). Избранные сочинения / Н.П. Чивинский. – М., 1949. – Т. 1. - С. 125-143.

194. Шведов, В.В. Микроклимат в животноводческих помещениях / В.В. Шведов // Ветеринария. - 1993. - № 3. - С.12-14.

195. Швынденков, В. Продуктивные качества тёлочек симментальской, лимузинской пород и их помесей / В. Швынденков, Л. Сурундаева, А. Бухарметов // Молочное и мясное скотоводство. – 2001. - №3. – С. 19-21.

196. Шевлюк, Н.Н. Сравнительная структурно-функциональная характеристика длинной мышцы спины и двуглавой мышцы бедра крупного рогатого скота казахской белоголовой породы / Н.Н. Шевлюк, Е.Н. Блинова, Ф.Г. Каюмов, А.Н. Сазонов, Н.В. Обухов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2016. – № 5 (61). – С. 158-160.

197. Шевхужев, А. Скрещивание – эффективный метод повышения мясной продуктивности скота / А. Шевхужев, В. Панасенко // Молочное и мясное скотоводство. – 1995. - №4. – С. 19-22.

198. Шевхужев, А.Ф. Мясное скотоводство и производство говядины: учебное пособие / А.Ф. Шевхужев, Г.П. Легошин. – Ставрополь: Сервисшкола, 2006. – 432 с.

199. Щеглов, В.В. Новая система оценки питательности кормов и рационов / В.В. Щеглов // Биол. науч. работ / ВНИИ животноводства. – М.: 1986. – С. 3-6.

200. Шмальгаузен, И.И. Факторы эволюции (теория стабилизирующего отбора) / И.И. Шмальгаузен. - М.-Л., Изд-во АН СССР, 16-я тип. треста Полиграфкнига в Москве, 1946 - 396 с.

201. Эрдниев, У.Э. Калмыки / У.Э. Эрдниев. – Элиста. – 1980. – С. 289

202. Эрнст, Л.К. Использовать все кормовые резервы / Л. Эрнст // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1981. - №10. – С. 11-17.

203. Эрнст, Л.К. Крупномасштабная селекция в скотоводстве / Л.К. Эрнст, А.А. Цалитис. – М.: Колос, 1982. – 238 с.
204. Эрнст, Л.К. Крупномасштабная селекция в скотоводстве / Л.К. Эрнст, Ф.Ф. Эйснер // Наука и человечество. – Междунар. ежегодник. – 1983. – С. 120-128.
205. Эрнст, Л.К. Биологические основы высокой продуктивности животных / Л.К. Эрнст, Б.Д. Кальницкий // Зоотехния. – 1991. - №2. – С. 2- 6.
206. Эрнст, Л.К. Использование внутривидовых резервов при селекции мясного скота / Л.К. Эрнст, Л.З. Мазуровский, Н.П. Герасимов // Сельскохозяйственная биология. - 2010. -№ 6.- С. 35-40.
207. Alderson, G.L.H. The development of a system of linear measurements to provide an assessment of type and function of beef cattle / G.L.H. Alderson // Animal Genetic Resources Information. – 1999. – Vol. 25. – P. 45-55.
208. Bougler, J. European Simmental breeds in France: their importance and evaluation / J. Bougler // 15-th Gen. MTG. Cong. Europ. Feder. Simmental in Besanson, France. – une 8-10. – 1983. – P. 27-36.
209. Bracher – Jakov, A. La garbe et élevage de la race simmental a ouest des Etat-Vnis / A. Bracher – Jakov // Tashetie rouge simmental.- 1987.-№ 4.- P. 24-38.
210. Dalke, B.S. The feeding value of wheat middlings in high concentrate diets of finishing steers / B.S. Dalke, K.K. Bolsen, R.N. Sonon // Proc. 17 World Conf. on Anim. Production. – S. 1. – 1993. – Vol. 3. – P. 216-217.
211. Deland, M. Beef production from progeny of Hereford cows mated to Charolais and Simmental sires / M. Deland // Agr. Rec.. – 1979. – V. 6. - №11. – P. 14-15.
212. El-Nouty F.D., Al-Haidary A.A., Salah M.S. Seasonal variation in hematological values of high- and average yielding Holstein cattle in semi-arid environment / F.D. El-Nouty, A.A. Al-Haidary, M.S. Salah // J. King Saud. Univ. – 1990. – Vol. 2. – P. 173–182.

213. Fernandez, J.L. Evaluation de ters gramineas tropicales con hembras en desarrollo / J.L. Fernandez, I. Gomez, A. Gutierrez, C. Vazquez, R. Espinosa // *Zooten. Cuba.* – 1992. – Vol. 2. - 3-4. – P. 61-69.

214. Fredeen, H.T. Breed cross comparison of beef cow productivity relative to winter feed inputs / H.T. Fredeen, G.M. Weiss, G.M. Rahnefeld // *J. Anim. Sci.* – 1987. – Vol. 54. - №3. – P. 414-427.

215. Holland, S. Simmental performance in Australia / S. Holland // *J. Agr. Sci.* – 1978. – Vol. 76. - №8. – P. 262-266.

216. Isaac, L. J. Haematological properties of different breeds and sexes of rabbits / L.J. Isaac, G. Abah, B. Akpan, I.U. Ekaette // *Proceedings of the 18th Annual Conference of Animal Science Association of Nigeria.* – 2013. – p.24-27.

217. Kovaca, J. Hizodalmassag vagoertek husminoseg / J. Kovaca // *Magyar Mezogard.* – 1997. – V. 39. - № 21. – P. 18.

218. Kress, D.D. Performance of crosses among Hereford, Angus and Simmental cattle with different levels of Simmental breeding: V. Call production, milk production and reproduction of three – to eight – old dams / D.D. Kress, D.E. Doombos, D.C. Andersen // *J. Anim. Sci.* – 1990. – V. 68 - №. 68. - №7. – P. 1910-1921.

219. Koubkova, M. Influence of high environmental temperatures and evaporative cooling on some physiological, hematological and biochemical parameters in high-yielding dairy cows / M. Koubkova, I. Knizkova, P. Kunc, H. Hartlova, J. Flusser, O. Dolezal // *Czech J. Anim. Sci.* – 2002. – Vol. 47. – P. 309–318.

220. Mazzullo G., Rifici C., Cammarata F., Caccamo G., Rizzo M., Piccione G. Effect of different environmental conditions on some haematological parameters in cows / G. Mazzullo, C. Rifici, F. Cammarata, G. Caccamo, M. Rizzo, G. Piccione // *Ann. Anim. Sci.* – 2014. – Vol. 14. – No. 4. – pp. 947-954.

221. Miller, H. Beef production of Simmental – Angus and Hereford – Angus crossbred cows. A. Progress Report / H. Miller // *South Dakota St. Univ. Broorline. Cow-calf day.* – 1980. – P. 43-45.

222. Mmereole, F.U.C. The Effects of Replacing Groundnut Cake with Rubber Seed Meal on the Haematological and Serological Indices of Broilers / F.U.C. Mmereole // International Journal of Poultry Science. – 2008. – 7(6). – P. 622-624.

223. Moore, A. Pubertal change in plasma concentrations of bioactive and immunoactive luteinizing hormone in the beef heifer / A. Moore // Congress Proc. – 1988. – Vol. 2 Abstracts. – P. 8-8a.

224. Muirheard, S. Feedlot finishing found best for heavy calves after weaning / S. Muirheard // Feedstuffs. – 1985. – Vol. 57. - №57. – P. 12.

225. Neumann, W. Ergebnisse von Untersuchungen zur Zuchtung Ergebnisse Fleischrindlinien durch Kombinationskerzung / W. Neuman, O. Wener, M. Sorg // Tierzuch. – 1998. – B. 31. – H. 3. – S. 251-256.

226. Newmann, J.A. Comparison of crossbred calves by South Devon, Mainenanjou and Simmental sires for some beef productive traits / J.A. Newmann, G.M. Weiss, B. Schrader // Can. J. Anim. Sci. – 1974. – Vol. 54. – P. 197-203.

227. Otomaru, K. Blood biochemical values in Japanese Black calves in Kagoshima Prefecture / K. Otomaru, K. Wataya, T. Uto, K. Kasai // Japan. J. Vet. Med. Sci. – 2016. – 78(2). – P. 301-303.

228. Ozkaya, S. The accuracy of prediction of body weight from body measurements in beef cattle / S. Ozkaya, Y. Bozkurt // Archiv fur Tierzucht. – 2009. – Vol. 4(52). – P. 371-377.

229. Rahnefeld, I. In relation to breed, cross and environment / I. Rahnefeld // South Dakota State University: Cowcalf day. – 1980. – P. 11-20.

230. Steffan, C. Performance of cross among Hereford, Angus and Simmental cattle different levels of Simmental Heifer postweaning growth and early reproductive traits / C. Steffan, D.D. Kress, D.S. Doombos // J. Anim. Sci. – 1985. – Vol. 66. - №5. – P. 1111-1120.

231. Vincent, R. La Simmental in alcuni paesi del monto / R. Vincent // La Pazzalia Poss. – 1980. – Vol. 13. - №9-10. – P. 69-83.



232. Zerbino, P.J. Relationships of on-test hip height with growth and carcass traits of Hereford calves / P.J. Zerbino, R.R. Frahm // *Animal Science Research Report*. – 1983. – P. 177-180.

233. Zinn, R.A. Interaction of feed intake level on comparative ruminal and total tract digestion of dry-rolled and steam-flaked corn / R.A. Zinn, C.F. Adam, M.S. Tamayo // *J. Anim. Sci.* – 1995. – Vol. 73. - №5. – P. 1239-1245.