

Т.М. СИДИХОВ (СИДЫК), Х.А. АМЕРХАНОВ,
Ф.Г. КАЮМОВ, Н.П. ГЕРАСИМОВ

12018
504



**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ
ПРОИЗВОДСТВА ГОВЯДИНЫ ПУТЁМ
РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
ПОРОДНЫХ РЕСУРСОВ**



**Т.М. СИДИХОВ (СИДЫҚ), Х.А. АМЕРХАНОВ,
Ф.Г. КАЮМОВ, Н.П. ГЕРАСИМОВ**

**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ
ПРОИЗВОДСТВА ГОВЯДИНЫ ПУТЁМ
РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
ПОРОДНЫХ РЕСУРСОВ**

ОРЕНБУРГ 2017

УДК - -
ББК 46.0
П 42

Рецензенты: **И.М. Дунин** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН
Г.И. Бельков – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, член-корреспондент РАН
А.М. Белоусов – доктор сельскохозяйственных наук, профессор

ISBN 978-5-91854-248-4

П 42 Повышение эффективности производства говядины путём рационального использования породных ресурсов: монография
Т.М. Сидихов, Х.А. Амерханов, Ф.Г. Каюмов, Н.П. Герасимов. –
Оренбург: ООО «ТИПОГРАФИЯ «АГЕНТСТВО ПРЕССА», 2017. – 286 с.

В монографии на основе многолетних исследований рассмотрены вопросы повышения эффективности производства говядины путём рационального использования породных ресурсов в сухостепной зоне Западного Казахстана и Южного Урала. Проведён комплексный анализ формирования мясной продуктивности чистопородного и помесного молодняка, полученного при подборе родительских пар отечественной и импортной селекций. Приводится всесторонняя оценка адаптационных качеств исследуемых генотипов к суровым природно-климатическим условиям зоны сухих степей при разных технологиях нагула и откорма подопытных животных.

Книга предназначена для студентов и преподавателей аграрных ВУЗов, научных сотрудников, а также специалистов животноводства.

ISBN 978-5-91854-248-4

© Сидихов Т.М., Амерханов Х.А.,
Каюмов Ф.Г., Герасимов Н.П., 2017

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	7
1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	9
1.1. Факторы, влияющие на мясную продуктивность молодняка крупного рогатого скота.....	9
1.2. Мясная продуктивность крупного рогатого скота в зависимости от породной принадлежности.....	19
1.3. Теоретические основы и практический опыт межпородного скрещивания для повышения мясной продуктивности и качества мяса крупного рогатого скота.....	22
1.4. Краткая характеристика изучаемых пород при породоиспытании и промышленном скрещивании	35
1.4.1. Калмыцкая порода.....	35
1.4.2. Казахская белоголовая порода.....	42
1.4.3. Аулиекольская порода.....	48
1.4.4. Симментальская порода.....	52
1.4.5. Лимузинская порода.....	54
2. ХОЗЯЙСТВЕННО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ МЯСНЫХ ПОРОД СКОТА В СУХОСТЕПНОЙ ЗОНЕ ЗАПАДНОГО КАЗАХСТАНА.....	57
2.1. Природно-климатическая характеристика зоны проведения исследований	57
2.2. Условия кормления и содержания подопытных животных.....	58
2.3. Рост и развитие бычков.....	60
2.3.1. Изменения живой массы и интенсивности весового роста подопытных бычков	61
2.3.2. Изменение линейных промеров, особенности экстерьера.....	65
2.4. Интерьерные особенности.....	71
2.4.1. Общее физиологическое состояние.....	72
2.4.2. Гематологические показатели подопытных бычков.....	73
2.5. Характеристика сезонных изменений шерстного покрова.....	79
2.6. Этология молодняка.....	81
2.7. Мясная продуктивность.....	85
2.7.1. Убойные показатели.....	85
2.7.2. Морфологический состав туши и отдельных естественно-анатомических частей.....	88
2.7.3. Химический состав и энергетическая ценность мяса.....	91
2.7.4. Конверсия протеина и энергии корма в питательные вещества съедобной части туши.....	96
2.7.5. Производство экологически чистой говядины.....	99
2.7.6. Развитие внутренних органов.....	100

2.7.7.	Характеристика шкур.....	100
2.8.	Экономическая эффективность выращивания бычков разных пород.....	101
3.	ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДВУХПОРОДНОГО СКРЕЩИВАНИЯ КАЗАХСКОГО БЕЛОГОЛОВОГО СКОТА С ПРОИЗВОДИТЕЛЯМИ ВЫСОКОРОСЛЫХ МЯСНЫХ ПОРОД.....	105
3.1.	Условия кормления и содержания подопытных животных.....	105
3.2.	Рост и развитие молодняка.....	108
3.3.	Линейные промеры и особенности экстерьера.....	113
3.4.	Физиологическое состояние бычков.....	119
3.4.1.	Клинические показатели.....	119
3.4.2.	Динамика гематологических показателей.....	120
3.4.3.	Естественная резистентность бычков разных генотипов.....	128
3.5.	Воспроизводительная способность тёлочек.....	129
3.6.	Характеристика волосяного покрова бычков.....	133
3.7.	Мясная продуктивность.....	135
3.7.1.	Убойные показатели и качество туш бычков разных генотипов...	135
3.7.2.	Морфологический состав туш и её отдельных естественно-анатомических частей.....	138
3.7.3.	Химический состав и энергетическая ценность мяса.....	141
3.7.4.	Трансформация питательных веществ и энергии корма в питательные вещества съедобной части туши.....	145
3.7.5.	Производство экологически чистой говядины и продуктов питания.....	149
3.7.6.	Развитие внутренних органов.....	150
3.7.7.	Характеристика шкур подопытных бычков.....	151
3.8.	Экономическая эффективность выращивания бычков разных генотипов.....	152
4.	РЕЗУЛЬТАТЫ СКРЕЩИВАНИЯ СКОТА КАЛМЫЦКОЙ ПОРОДЫ С СИММЕНТАЛАМИ И ЛИМУЗИНАМИ.....	154
4.1.	Природно-климатическая характеристика зоны проведения исследований.....	154
4.2.	Условия кормления и содержания.....	155
4.3.	Рост и развитие бычков-кастратов.....	157
4.3.1.	Весовой рост.....	157
4.3.2.	Изменение линейных размеров и особенности экстерьера.....	161
4.4.	Физиологическое состояние подопытных кастратов.....	168
4.4.1.	Клинические показатели.....	168
4.4.2.	Динамика гематологических показателей.....	170
4.5.	Характеристика волосяного покрова.....	175
4.6.	Мясная продуктивность.....	177
4.6.1.	Убойные показатели и качество туш.....	178
4.6.2.	Морфологический состав туши и её отдельных естественно-	181

анатомических частей.....	
4.6.3. Химический состав и энергетическая ценность мяса и жира-сырца.....	187
4.6.4. Трансформация питательных веществ и энергии кормов в ткани и органы подопытных животных.....	197
4.6.5. Производство экологически чистой говядины.....	199
4.6.6. Характеристика шкур.....	200
4.7. Эффект скрещивания.....	202
4.8. Экономическая эффективность выращивания и откорма кастратов разных генотипов.....	202
5. ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ВЫРАЩИВАНИЯ НА ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА КАЗАХСКОЙ БЕЛОГОЛОВОЙ ПОРОДЫ.....	205
5.1. Условия кормления и содержания.....	205
5.2. Рост и развитие молодняка.....	210
5.2.1. Весовой рост подопытных бычков.....	210
5.2.2. Изменение линейных промеров и особенности экстерьера.....	214
5.3. Интерьерные особенности бычков-кастратов.....	221
5.3.1. Гематологические показатели.....	221
5.3.2. Физиологические показатели по сезонам года.....	223
5.4. Этология бычков-кастратов.....	224
5.5. Мясная продуктивность.....	227
5.5.1. Убойные показатели и качество туш.....	227
5.5.2. Химический состав мяса и жира-сырца.....	231
5.5.3. Энергетическая ценность мякотной части туши, конверсия протеина корма в пищевую белок мяса.....	237
5.5.4. Развитие внутренних органов.....	239
5.5.5. Характеристика шкур.....	240
5.6. Экономическая эффективность выращивания, откорма и нагула бычков-кастратов.....	241
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	243
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	257



Т.М. Сидихов (Сидық)



Х.А. Амерханов



Ф.Г. Каюмов



Н.П. Герасимов

ВВЕДЕНИЕ

Среди наиболее злободневных вопросов мясного скотоводства является проблема увеличения производства высококачественной говядины, решаемая в настоящее время, главным образом, за счёт реализации скота молочных и комбинированных пород на мясо. По всей видимости, в ближайшее время они будут занимать весомую долю в качестве источника говядины. Однако по прогнозам научных и отраслевых учреждений, призванных решать проблемы индустрии, основываясь на опыт зарубежных стран, поголовье молочных коров будет снижаться пропорционально повышению удоев, а численность специализированного мясного скота будет иметь тенденцию к росту (Г.И. Бельков, К.М. Джуламанов, 1990; Е.А. Ажмулдинов и др., 2000; А.Ф. Шевхужев, Г.П. Легошин, 2006; Х.А. Амерханов, Ф.Г. Каюмов, 2008). Это также продиктовано изменением экономического климата в стране, благоприятствующего ускоренному развитию мясного скотоводства в регионах традиционно занимающихся разведением скота, а также осваивать новые районы с большим потенциалом для прогресса отрасли.

В большинстве регионов сухостепной зоны Западного Казахстана и Южного Урала России мясное скотоводство основывается, преимущественно, на районированных казахской белоголовой, калмыцкой и аулиекольской породах, характеризующиеся приспособленностью, хорошей адаптацией к кормовым условиям, сравнительно невысоким затратам кормов на приросты и показывают максимальную рентабельность производства.

Решение задачи интенсификации мясного скотоводства, основываясь лишь на чистопородном разведении существующих пород, затрудняется ограниченными возможностями при комплектовании товарных мясных стад высокопродуктивным молодняком, отвечающим требованиям технологии производства говядины на промышленной основе. В дополнение следует отметить, что наращивание поголовья мясного скота за счёт организации расширенного воспроизводства в маточных стадах мясных пород процесс длительный (И.Н. Хакимов, 2011). В то же время практика комплектации мясных ферм за счёт выбракованных молочных коров не показала высокую эффективность, вследствие невысокого срока хозяйственного долголетия, обусловленной плохой адаптацией к особенностям технологии мясного скотоводства. В связи с этим на современном этапе целесообразно комплектовать товарные мясные стада тёлками, полученными от скрещивания 18-20% коров и тёлочек отечественных мясных пород с крупными высокорослыми быками-производителями отечественной и импортной селекции (В.И. Косилов, 1995; М. Дубовскова, 2003; А.М. Белоусов и др., 2007; В.И. Левахин и др., 2008). Организация такого межпородного скрещивания способно стать значительным резервом увеличения производства высококачественной говядины (И.П. Заднепрянский, 1993; И.М. Дунин, 2009).

В условиях интенсификации мясного скотоводства неотъемлемым элементом должно стать широкомасштабное использование эффекта гетерозиса

при комбинировании скота различных пород. Этот метод выступает в качестве основного биологического ресурса увеличения мясной продуктивности скота.

Несмотря на богатый научно-практический опыт, чёткого ответа на оптимальные варианты подбора пород и их сочетаемости при межпородном скрещивании не получено. Особую актуальность этот вопрос приобретает в перспективных для дальнейшего освоения отрасли зонах сухих степей, какими являются Западный Казахстан и Южный Урал.

Помимо прочего, интенсификация отрасли и её конкурентоспособность во многом определяется научно-обоснованным выбором генотипов применительно к конкретным эколого-климатическим условиям зоны разведения, что требует разумной дифференциации подходов при оптимизации схем промышленного подбора, с учётом хозяйственно-биологических свойств особей.

Всесторонняя разработка программы по созданию кроссбредных маточных стад на базе казахской белоголовой и калмыцкой пород скота исключительно важна в виду недостатка исследовательских работ по использованию их в межпородном скрещивании в качестве материнской основы.

Необходимость отработки оптимальных схем скрещивания для отечественных мясных пород продиктована их преимущественной локализацией в зонах сухих степей и полупустынь, являясь базовыми породами для отрасли целого региона. Животные этих пород сочетают в себе достаточно высокий уровень мясной продуктивности и способность к эффективному использованию недорогих грубых и пастбищных кормов в качественную продукцию (А.В. Черкаев и др., 2000; Ш.А. Макаев и др., 2005; Е.Г. Насамбаев, 2006; Ф.Г. Каюмов и др., 2015). Одновременно они характеризуются и целым рядом недостатков. Это, в первую очередь, недостаточная молочность, скороспелость, низкая оплата корма продукцией, пережиренное мясо.

В отечественной и зарубежной практике в последние годы для производства говядины в мясном скотоводстве используются великорослые крупные породы, в том числе аулиеколи, лимузины и симменталы. Перечисленные породы по сравнению с отечественным скотом отличаются высокой молочностью, долгорослостью, умеренным отложением жира при откорме до тяжёлых весовых кондиций. При этом полезные свойства стойко наследуются помесным потомством.

Устойчивый рост производства животноводческой продукции во многом определяется уровнем организации воспроизводства стада, так как вследствие яловости маточной части поголовья ряд неблагополучных хозяйств несут существенные экономические убытки. В этой связи интенсификация воспроизводства стада, основанная на передовых методах биотехнологии, является актуальной задачей, стоящей перед отечественными скотоводами.

1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Факторы, влияющие на мясную продуктивность молодняка крупного рогатого скота

На формирование продуктивных качеств молодняка значительное влияние оказывают порода, характер кормления, возраст, пол животных, условия содержания и многие другие факторы. Это подтверждается работами Г.И. Белькова и С.Г. Леушина (1974), А.М. Белоусова (1975), Х.А. Амерханова (1981), В.И. Косилова и др. (1986), К.М. Джуламанова (1990), А.Х. Завярухи и Ф.Г. Каюмова (1993), И.П. Заднепрянского (1993), А.Ф. Шевхужева и др. (1993), Г.П. Легошина (2001), И. Дунина и др. (2006), Х.Х. Тагирова и А.А. Кима (2009) и др.

Значительно возросший спрос населения и положительная демографическая динамика диктуют преобразования в структуре питания человека, увеличение спроса на мясную продукцию, особенно говядины.

Производство говядины от специализированного скота мясного направления продуктивности является одним из самых эффективных способов удовлетворения потребностей населения страны качественным белковым продуктом. Поэтому выявление факторов, определяющих мясную продуктивность скота, является актуальным вопросом науки и практики.

Человек проделал многовековую работу, обеспечивающую желательную продуктивность и приспособленность сельскохозяйственных животных к сложившимся условиям окружающей среды. Зачастую создавались условия, способствующие максимальной реализации потенциала продуктивности.

Научная база особенностей формирования мясной продуктивности описывается в работах основоположников отечественной сельскохозяйственной науки, среди них А.Ф. Миддендорф (1867), Е.Ф. Лискун (1932, 1933, 1934, 1961), Н.П. Чирвинский (1949), П.Д. Пшеничный (1962, 1963), Д.Л. Левантин (1966), А.А. Малигонов (1968), Л. Эрнст (1981). Они утверждают, что мясность крупного рогатого скота, а также качество и пищевая ценность продуктов убоя обуславливаются многими факторами, главными из которых являются характер кормления животных, половозрастная группа, условия содержания, интенсивность выращивания, генотип и другие.

Решающим условием реализации генетического потенциала мясной продуктивности является организация сбалансированного полноценного кормления. Утверждается, что примерно 50% валовой энергии корма усваивается организмом животного и только 25% обменной энергии трансформируется в приросте живой массы. В этой связи рациональное кормление молодняка должно базироваться на научном представлении об онтогенезе организма, изучении закономерностей метаболических процессов у растущих животных (С.С. Гуткин, 1971; М.М. Дагаев, Ф.И. Хуснутдинов, 1974; Ю.П. Фомичёв, А.Н. Болотин, 1988; Э.Н. Доротюк, С.Г. Юрченко, 1990; И.П. Заднепрянский, 1987; К.Р. Рахимов, В.И. Горбачёв, 1989; В.В. Цюлко, С. Сандев, 1990; И.К. Слесарев, И.А. Яцко, В.В. Цюлко, 1990; О.А. Ляпин, 1996; К.М. Джуламанов, 2002; Г.И. Рагимов, 2004; Х.А. Амерханов.

Ф.Г. Каюмов, 2008, 2009, 2010; Г.К. Дускаев, А.Ф. Рысаев, 2008; A. More, 1988; Sommer, 1983).

Первая исследовательская работа по кормлению сельскохозяйственных животных в нашей стране была проведена Н.П. Чирвинским (1949), который обосновал, что недокорм в молодом возрасте приводит к задержке роста и отставанию в развитии организма, которое невозможно восстановить последующим полноценным рационом. М.Ф. Иванов полагал, что основной причиной относительно слабого успеха в отечественном животноводстве является качественный и количественный недостаток кормов. В своих работах он заключает, что «корма и кормление оказывают гораздо большее влияние на организм животного, чем порода и происхождение».

Помимо отбора и подбора имеются другие не менее важные инструменты, среди которых важную роль играют кормление и мускульное упражнение, свидетельствует П.Н. Кулешов (1949). Управляя кормлением, возможно изменять животное, при этом оно делается более пригодным для сельскохозяйственных задач и будет лучше оплачивать корм продукцией. И.П. Кулешов также выявил, что изменение организма под влиянием кормления наиболее сильно проявляется на ранних стадиях развития. На эту закономерность указывал в своих исследованиях Е.А. Богданов (1949) как при выращивании племенного молодняка, так и при откорме на мясо необходимо применять полноценное кормление. Автор считал, что фактор кормления играет важную роль при получении мясных животных, так как уровень и тип кормления обуславливают не только ускорение или замедление его развития, изменяются и стати телосложения животного.

Доказано, что регулируя рацион кормления можно изменить экстерьер животных, соотношение тканей в теле, влияя на отдельные качественные параметры мяса (Ю.П. Фомичёв, 1984; А.И. Девяткин, 1990; Г.П. Легошин, 1991, 2000; В.И. Левахин и др., 1998, 2008, 2008; Г.К. Дускаев, Г.И. Левахин, 2008).

Исследованиями Е.Ф. Лискуна (1932, 1933, 1934), проведёнными в различных зонах страны выявлено, что при полноценном кормлении и проведении откорма мясного скота нетрудно повысить его продуктивные качества.

Как считают академик В.В. Калашников и др. (2009), невозможно повысить производство животноводческой продукции, не обеспечив полноценного кормления скота.

И. Дюрст (1936) также считал, что обильное питание на ранних этапах развития представляет для молодняка большее значение, чем порода.

Важное значение полноценному кормлению молодняка при откорме на мясо придавал П.Д. Пшеничный (1948, 1962, 1963). Он пришёл к выводу, что форсирование перехода новорождённого к типу кормления, свойственному взрослым особям данного вида, способствует формированию устойчивого аппетита, бесперебойного поедания значительного объёма корма, повышенного его переваривания. Он определил прямую взаимосвязь между уровнем кормления и ростом животных: чем интенсивнее кормление молодняка,

тем быстрее увеличивается живая масса, активно происходит рост органов и тканей, раньше достигается физиологическая зрелость.

Н.Ф. Ростовцев (1961), А.П. Калашников (1978), Б.Л. Герасимов и др. (1985), Б.Х. Галиев и др. (1989), Е. Ажмулдинов и др. (2000), С.А. Мирошников, Ф.Г. Каюмов (2008) и др. установили возможность целенаправленного формирования физиологических типов животных, приспособленных к усвоению и эффективному использованию рационов определённой структуры, включающих объёмистые и концентрированные корма.

О том, что высокий уровень мясной продуктивности большинства культурных пород является следствием улучшения питания, доказал в своих исследованиях выдающийся естествоиспытатель Ч. Дарвин (1868). Он отмечает, что предрасположенность домашних животных к скороспелости, ожирению и изменению телосложения является результатом питания.

Кормлению, по мнению А.П. Калашникова и др. (1985), Н.И. Клейменова (1988), С.Л. Лапшина, Ф.Ф. Крисанова, Ю.И. Прыткова (1988), В.М. Куликова, Р.Н. Малаховой (1988), принадлежит важная роль в формировании мясной продуктивности молодняка крупного рогатого скота.

А.В. Ланина (1959, 1973), С.А. Мирошников (1994, 2001) полагают, что кормление оказывает существенно большее воздействие на рост и развитие животных, чем породная принадлежность. Так, например, весовой рост казахских белоголовых бычков в 18-месячном возрасте при интенсивном кормлении достигал 541 кг, при умеренном – 286 кг, масса туши – 295 и 125 кг, масса жира-сырца составляла 35,6 и 2,8 кг, соответственно.

И. Дюрст (1936) отмечал, что оптимальные условия кормления и содержания крайне необходимы в раннем возрасте. Схожего мнения придерживаются Е.Я. Борисенко (1957), К.Б. Свечин (1965, 1976), Г.А. Богданов (1990) и др. Полноценное и интенсивное кормление молодняка на протяжении всего периода выращивания, позволяет получить гармонично развитых животных с высокой продуктивностью, наиболее полно реализовать свой потенциал (К.А. Акопян, 1947; П.Д. Пшеничный, 1957, 1962; Л.П. Прахов, Н.М. Клетушкин, 1980).

Сравнительная оценка различных уровней кормления А.А. Черкаевым, Д.Л. Левантиным (1976) установила, что симментальские бычки, выращенные до 18-месячного возраста на невысоком уровне кормления, отстают по живой массе на 55%, а по массе туши внутреннего жира-сырца на 48,5% от сверстников, содержащихся на интенсивных рационах. О существенном преимуществе интенсивного выращивания животных относительно экстенсивного отмечают в своих исследованиях Э.Н. Доротюк, Н.М. Клетушкин (1970), С.С. Гуткин (1978), I.D. Fernandez, I. Gomez, A. Gutierrez et al. (1992), D.S. Danke, K.K. Bolsem, R.N. Sonon (1993). Авторы доказывают, что полноценное кормление молодняка от рождения до 18-месячного возраста способствует как повышению выхода продукции, так и улучшению её качества. В то время как недостаточное кормление, даже при условии продления выращивания, не компенсирует количественные и качественные потери получаемой продукции.

В своих работах И.И. Черкашенко (1972) приходит к выводу, что интенсивное выращивание бычков при затратах кормов 2768-2815 корм. ед. на голову за 15 месяцев позволяет получить массивных животных сычѳвской и швицкой пород в раннем возрасте – 498 и 471 кг, соответственно. При умеренном – 2547-2573 корм. ед., соответственно, 431 и 419 кг.

Воздействие фактора кормления происходит во взаимосвязи с возрастом животного. Так, Д.Л. Левантин, А.И. Мглинец (1979), В.Н. Кандыба (1987), Э.Н. Доротюк (1990) установили, что полноценное кормление имеет больший эффект при выращивании молодняка до 15-18-месячного возраста. Более тяжеловесные и полномясные туши с высоким выходом белка и умеренным отложением жировой ткани в таком возрасте получили в своих исследованиях на молодняке Ф.Г. Каюмов (1974), С.Н. Ижболдина (1991), Т.М. Свиридова (1996), Е.А. Ажмулдинов (2000).

Закономерно, что на ранних стадиях развития молодняка происходит интенсивный рост мышечной ткани, а в более зрелом возрасте отмечается усиленное накопление жира. В связи с этим при одинаковом весовом росте у скота разных возрастов туши будут различаться по своему составу. Мясо, полученное от молодых животных, характеризуется более высоким содержанием белка и в большей степени пользуется спросом у потребителя.

Основные положения о влиянии фактора кормления на формирование продуктивных качеств животных нашли развитие в исследованиях, проведенных Д.Л. Левантиным (1966), Э.Н. Доротюком (1972), И.П. Заднепрянским и др. (1983), А.Х. Заверюхой (1994), J.L. Fernandez et al (1992), А.Р. Moloney et al (1993), R.A. Zinn et al (1995). Исследователи считают, что обильное кормление оказывает благоприятное влияние на оптимальное соотношение частей туш и тканей, питательная ценность которых различается.

В работах А.В. Черкаева, И.А. Черкаевой (1983), Л.К. Эрнста, Б.Д. Кальницкого (1991) доказывается, что биологическая полноценность и нежность мяса достигается лишь тогда, когда в процессе онтогенеза в организме молодняка параллельно протекают 2 физиологических процесса: образование мышечной ткани и отложение жира, которые совмещаются благодаря обильному кормлению.

Изучая влияние уровня кормления мясного скота разных генотипов, отечественные и зарубежные учёные в лице С.Я. Дудина (1966), В.Т. Душкевича (1984), С.Ф. Савченко (1985), И.И. Размаева, А.Г. Авизова (1986), П.Г. Фенченко, Р.М. Мударисова (1990, 1991), М.Д. Чамухи (1991), П.И. Кириловой и др. (1992), Т. Онгарбаева (1995), Т. Manda et.al., (1993), С.В. Williams et. al. (1995) заметили, что полноценное кормление молодняка от рождения до сдачи на мясокомбинат повышает, а несбалансированное кормление снижает его интенсивность роста, живую массу, количество и качество говядины.

В целях максимальной реализации биологического потенциала молодняка для получения от него наивысшей продуктивности и высококачественного мяса Д.Л. Левантин, А.И. Мглинец (1979), А.А. Богуш (1980) считают,

что животных наиболее рационально выращивать до 15-18-месячного возраста. Убой в этом возрасте способствует получению массивных и туш с хорошо развитой мускулатурой и высоким выходом белка, при умеренном жиroleпложении.

К аналогичному итогу в своих экспериментах пришли А.В. Ланина (1973), С.С. Гуткин (1975, 1978), А.Н. Проскуряков и др. (1975), В.Н. Приступа (1977), И.П. Заднепрнянский (1978), Д.Л. Левантин (1986), Э.Н. Дорожок (1986), В.Н. Кандыба (1987), А.В. Черкаев (1989), С.Н. Ижболдина (1991), М.Д. Чамуха (1991).

По данным Ф.Ф. Эйснера и др. (1986) обильное кормление бычков способствует росту убойного выхода на 1,5-2%, повышению экономической эффективности на 15-21%, снижению себестоимости на 8-10%, оплаты корма продукцией на 9-11%, затрат труда на 12,5-14%. Авторы доказывают, что максимальная рентабельность мясного скотоводства в зоне интенсивного растениеводства достигается при откорме молодняка на мясо до 20-23-месячного возраста и 650-700 кг живой массы при среднесуточном приросте 950-1037 г.

Н.И. Мосолов, В.А. Попов (1971), Н.Р. Andersen, E.Z. Ingvarasca (1984) полагают недопустимым снижение уровня кормления молодняка в период от 6 до 12 месяцев, в противном случае это приведёт к уменьшению интенсивности роста на 36% и увеличению затрат корма на 1 кг прироста живой массы до 14%, что при последующем обеспечении полноценного рациона не компенсируется.

На стадии современного развития животноводства актуальной проблемой для отечественных и зарубежных учёных является минимизация расхода концентратов при выращивании и откорме мясного скота (Л.Н. Кузнецов, 1981; В.С. Первухин, 1981; Л.К. Эрнст, 1981; Б.Л. Герасимов и др., 1985; Б.Х. Галиев и др., 1989; Б.Р. Овсищев и др., 1989; Е.А. Печуркова, 1989; М.Н. Нацюк, Н.В. Приходько, 1991; К.М. Солнцев, 1991; А.Ф. Носов, 1992; Н.Р. Andersen, K.L. Ingvasen, 1984; Н.Р. Papstein, F. Crosse, 1994).

Авторы полагают, что при выращивании и откорме молодняка максимальную интенсивность весового роста возможно сохранить при низкой доле концентратов в рационах, замещая его качественными сеном, сенажом и силосом и балансированием белковыми и минеральными подкормками.

В.К. Онисовец (1978), обобщив научный и практический опыт, пришёл к выводу, что в некоторых районах Украины и Северного Кавказа для получения интенсивности роста на уровне 600-700 г содержание концентратов в рационе должно составлять около 30%; 700-800 г – 35; 800-900 г – 40; 900-1000 – 45 и более 1000 г – 50% по питательной ценности.

В связи с этим, дальнейшее повышение эффективности производства мяса должно основываться на сокращении доли дорогостоящих концентратов с эквивалентным замещением их дешёвыми грубыми и сочными кормами и балансирующими белково-минеральными добавками. Однако главным вопросом остается повышение живой массы скота, предназначенного для убоя.

Увеличение производства говядины высокого качества определяется не

только устойчивой кормовой базой, но и совершенствованием технологии мясного скотоводства, предусматривающей создание оптимальных условий содержания животных, с целью получения дешёвого мяса, высокой оплаты корма единицы продукции и снижением трудоёмкости, отмечают Г.И. Бельков и др. (1985), А.В. Черехаев, И.А. Черехаева (1988), В.В. Радченков и др. (1989), К.О. Алекперов (1990), А.А. Бондарь (1990), Э.Н. Доротюк (1990), А. Мельдебекев (1991), И.И. Черкащенко, А.В. Проселков (1991), Я. Чергавый (1991), М.А. Хузин, Х.Х. Тагиров (1992), А.Х. Заверюха, Г.И. Бельков (1995).

В то же время целый ряд исследователей советуют для увеличения производства мяса, совместно с применением интенсивной технологии выращивания и откорма молодняка на специализированных площадках круглогодичного и сезонного режимов действия, широко практиковать нагул скота на пастбищах с заключительным откормом (Л. Кузнецов и А. Калашников, 1981; Н.И. Востриков и др., 1988; А.М. Сергеев и др., 1989; Е.С. Беломытцев и др., 1989; А.В. Черехаев, 1990; В.Г. Рыжков и Л.П. Бородинова, 1990; И.П. Заднепрянский и С.Д. Нуржанов, 1991; А.А. Старков, 1991; М.М. Эбзеев и А.Ф. Шевхужев, 1991; Б.А. Багрий, 1992; В.Г. Гугля и А.И. Бычков, 1994; А.Г. Зелепухин, 2001; G. Stakelum, 1993).

В связи с появлением новых форм хозяйственной собственности в мясном скотоводстве будут внедряться различные способы выращивания, доращивания и откорма скота, подходящие для хозяйств всех видов (К.М. Солнцец, 1991; В.Н. Старых, 1991; Л.К. Эрнст, Б.Д. Кальницкий, 1991; Н.А. Баранник, 1992; Г.М. Залозная, 1992; Т.П. Косарева, 1992; Ю.М. Медведев, 1992; А.Х. Заверюха и др., 1993).

Исследовательской работой, проведенной в различных районах страны под руководством Д.Л. Левантина (1966, 1978), К.Б. Свечина (1971), Б.А. Багрия (1976, 1979), И.П. Заднепрянского (1978, 1985), Н.П. Руденко, Б.А. Багрия (1981), Э.Н. Доротюка (1982, 1985), Л.П. Кузнецова (1986), С.С. Гуткина (1988), Ю.В. Василенко (1991), К.М. Солнцева (1991), И. Четвертакова (1992), Ф.Х. Сиразетдинова (2003), установлено, что возраст убоя скота на мясо определяется породными качествами и интенсивностью выращивания скота. При этом молодняк основных районированных пород в нашей стране при интенсивном откорме к 15-18-месячному возрасту проявляет максимальную мясную продуктивность.

В настоящее время производство говядины в нашей стране основывается на разведении скота молочного и комбинированного направления продуктивности.

Для улучшения качества производимой говядины ведущая роль должна отводиться классическим мясным породам, животные которых по сравнению с аналогами молочного и комбинированного направления продуктивности отличаются оптимальным соотношением тканей в туше и выгодным химическим составом, что гарантирует высокие вкусовые и пищевые достоинства продукта (К.А. Акопян, 1947; Ф.И. Хуснутдинов, 1968; С.С. Гуткин, 1972, 1975; М.М. Дагаев, Ф.И. Хуснутдинов, 1974; А.А. Панкратов, Г.И. Сорокин,

1985; Д.Т. Винничук, В.Н. Мушкарев. 1991; Ф.Г. Каюмов, 1991; И.А. Наронян, 1992; Д. Такишева, И. Кунст, 1992; А. Шевхужев, В. Панасенко, 1995; I. Subrt, 1994).

При анализе современного положения и перспектив дальнейшего развития скотоводства прослеживается рост значимости специализированного мясного скотоводства, получившая выход на новый уровень даже в тех государствах, где отрасль была на низкой стадии развития.

В последнее время потребитель поменял предпочтения в пользу постного, биологически полноценного мяса. Изменение спроса в сторону нежирной говядины привело к тому, что тип скота с компактным туловищем уступил место растянутому хорошо обмускуленному животным. Туши от такого скота отличаются благоприятным соотношением и распределением жировой ткани. Такая тенденция вызвала популярность европейских континентальных пород, характеризующихся позднеспелостью и долгорослостью, сравнительно низким содержанием жира в мякоти, минимальными затратами корма на прирост (А.В. Черкаев, 1985, И.А. Черкаева, 1985; А.Х. Заверюха, 1994; М.П. Дубовскова, 2003).

Многочисленные отечественные исследования показывают рациональность использования быков-производителей континентальных европейских пород для скрещивания с коровами разного направления продуктивности. среди которых можно выделить работы А.М. Сергеева (1979), Е.А. Арзуманяна и др. (1985), В.П. Буркат и др. (1985), И.П. Заднепрпянского (1985), В.И. Косилова и др. (1985, 1986), И.И. Черкашенко и Л.Н. Габриэлянц (1986), Э.Н. Доротюка и Г.А. Глотовой (1989), Д.Л. Левантина и М. Эсайда (1989), Д.А. Смирнова (1989), М.В. Зубца и А.Г. Тимченко (1992), К.Г. Картевелишвили и др. (1992) и других.

Современный тип мясного скота в соответствии с современными требованиями должен характеризоваться долгорослостью и высокой живой массой при реализации. Мировой практический опыт мясного скотоводства показывает возросшую популярность высокорослых мясных и комбинированных пород: киан, лимузин, шароле, симментал (J.A. Newman et al, 1974; S. Holland, 1978; H. Miller et al., 1980; R. Vincent, 1980; J. Bouglер, 1983; H.T. Fredeen, 1983; J. Kovaca, 1984; S. Muirheard, 1985; D.D. Kress et al, 1990).

На современном этапе в мясном скотоводстве интенсивно используют симменталы, в том числе при чистопородном разведении и при межпородном скрещивании для получения товарных мясных стад. сообщают Д.Л. Левантин и А.Н. Тестова (1984), Л.К. Эрнст и др. (1993), С.Д. Тюлебаев и др. (2002), Л.З. Мазуровский и др. (2012).

Обнадёживающие результаты были получены при межпородном скрещивании симментальских быков-производителей с мясными породами скота в исследованиях Г.И. Белькова, К.М. Джуламанова (1990). А.Ф. Бобба (1990). К.Г. Картевелишвили и др. (1992).

Работой А.М. Белоусова (1983) доказано превосходство 15-месячных

симментал × абердин-ангусских помесей по весовому росту относительно чистопородных абердин-ангусских сверстников: по бычкам разница составила 5,5%, по тёлкам – 8%. Эффект гетерозиса проявился как по живой массе, так и по среднесуточному приросту.

Ф.Г. Каюмов и др. (2000) показали, что межпородное скрещивание коров казахской белоголовой породы с симментальским, мен-анжу и герефордским скотом способствует увеличению интенсивности роста у поместного потомства на 5-9,5% и живой массы на 5,5-10%.

В опытах С.Б. Логинова (1993), метизация казахского белоголового скота с быками-производителями высокорослых пород приводит к повышению показателей убоя. При этом масса парной туши у чистопородных казахских белоголовых кастратов в 18 месяцев достигала 260 кг, а у помесей с симменталами и шароле – 289-301 кг, соответственно.

В экспериментах К.М. Джуламанова (1990) сообщается о том, что рост и развитие молодняка разной наследственности происходит неравномерно. Высокая скорость весового роста в пастбищный период отмечена у помесей, полученных от скрещивания казахских белоголовых коров с симменталами (910 г), чуть ниже – у помесей от мен-анжу (895 г), у полукровного лимузинского молодняка (865 г) и минимальный у кастратов казахской белоголовой породы (830 г). За пастбищный сезон от помесей дополнительно получили 5,4-12,4 кг прироста живой массы в среднем на одну голову.

При промышленном скрещивании симментальской и казахской белоголовой пород потомство к 15 месяцам достигало живой массы 471 кг, а в 18 месяцев его весовой рост составлял 560 кг (А.В. Орлов, А.Я. Шварцкопер, 1987).

Исследованиями А.А. Салихова и др. (1989) отмечается, что животные разных породных комбинаций с возрастом проявляют различную скорость роста. Живая масса чистопородного казахского белоголового молодняка в 18 месяцев составила 483 кг, а у помесей с симменталами – 500, с лимузинами – 510 и шароле – 509 кг.

Однако, большинство отечественных исследований по межпородному скрещиванию были проведены на бычках и кастратах, и лишь некоторые хозяйственно-полезные качества помесных тёлочек изучались в опытах В.И. Лупана, В.И. Чернея (1978), Д.Г. Савиной, Э.Н. Доротюка (1980), Н. Руденко и др., (1981), В.И. Сорокина (1984), И.В. Гончарова, Ю.А. Ковалева (1987), А. Луцевич (1988), Л.З. Мазуровского и др. (1990), И.Б. Нурписова и др. (2002), С.Д. Тюлебаева и др. (2002), Н.К. Камаровой, В.И. Косилова (2004) и др.

В то же время Ю.С. Мусиенко, П.Н. Буйная (1985), В.И. Сыричев (1986), Ф.И. Хуснутдинов, М. Шоков (1986), А.В. Горин и др., (1987), А.Г. Тимченко, М.В. Зубец (1987), Л.П. Прахов и др. (1988) утверждают о возможности комплектования товарных мясных стад на базе промышленного скрещивания.

Эксперименты по скрещиванию скота различного направления продуктивности с классическими мясными породами при создании репродуктивных маточных стад на основе использования помесных F_1 тёлочек проведены Д.Л.

Левантиным и И.В. Нойманом (1979), В.У. Очировым и др. (1980), А.И. Прудовым и Н.З. Жильцовым (1981), Ф.Г. Каюмовым и др. (1982, 1997), Ф.И. Хуснутдиновым и др. (1984), И.В. Гончаровым и Ю.А. Ковалёвым (1987), А. Луцевичем (1988), С.А. Аббасовым (1992), А.А. Шестаевым (2001), В.Л. Шегуровым (2003). Они свидетельствуют, что помеси характеризуются прекрасными репродуктивными и материнскими качествами, а их потомство проявляет высокую мясную продуктивность.

В племхозе «Зимовниковский» помесных тёлочек на основе калмыцкого скота оставляют и успешно используют для воспроизводства стада, увеличивая поголовье мясного скота (Н.П. Руденко, Б.А. Багрий, 1981).

Н. Руденко и др. (1981) определяли репродуктивные функции шароле × калмыцкая × красная степная первотёлочек во взаимосвязи с генотипом и возрастом. Ими отмечается, что в оптимальных условиях кормления и содержания возможна ранняя случка (в 15 мес) тёлочек различных комбинаций без ущерба для здоровья и последующего использования.

В опытах Н.П. Доротюка (1996) помесные симментальские и лимузинские тёлочки имели преимущество относительно чистопородных калмыцких сверстниц по интенсивности роста и живой массе. Однако помеси отличались сравнительно высокой частотой пульса и дыхания. Следовательно, чистопородные тёлочки пластичнее реагируют на неблагоприятное влияние факторов внешней среды.

Результаты эффективной реализации генетического потенциала помесных тёлочек описаны в работах А.А. Гайко и др. (1986), П.И. Зеленкова (1986), В.И. Сорокина (1987), М.Т. Жомартова, Д.М. Такишевой (1988), А. Луцевича (1988).

За рубежом также ускоряются темпы межпородного скрещивания с использованием высокорослых мясных пород. В этом направлении мясным породам с успехом составляет конкуренцию симментал (R.D. Politick, S.S. Bakker, 1982).

К числу основных факторов, влияющих на количество и качество говядины, относится также пол животных. В этой связи интерес представляют опыты В.Г. Хашаевой (1997), которая изучила формирование мясной продуктивности у бычков, кастратов и тёлочек герефордской и симментальской пород. Отмечается, что по весовому росту половозрастные группы расположились в порядке убывания: бычки, кастраты, затем тёлочки, а среди изучаемых генотипов более интенсивный прирост был у симменталов. В 18-месячном возрасте живая масса герефордских бычков составляла 547 кг, тёлочек – 446 кг; симментальских – 557 и 459 кг, соответственно.

Значительный интерес к выращиванию и убою бычков на мясо объясняется, в основном, большей эффективностью оплаты корма приростами и повышенным содержанием в туше съедобных частей (Ф.Ф. Гайко, 1970; Г.С. Азаров, 1971).

В теле бычков синтезируется гораздо большее количество протеина, в результате мускулатура у них лучше развита, меньше накапливается жира

(Е.А. Арзуманян, М.М. Эртуев, 1975).

А.И. Девяткин, Е.И. Ткаченко (1985) доказали, что говядина от бычков богата белком и содержит меньше жира, а также в нём меньше азотистых экстрактивных веществ и больше коллагена и эластина, по сравнению с мясом, полученным при убое кастратов и тёлочек.

В разрезе физиологического и гормонального статусов мясного скота К.А. Акоюн (1947), А.В. Черкаев, Д.Л. Левантин (1976) предпочитают откорм кастратов, ссылаясь на их спокойный темперамент и предрасположенность к интенсивному жиरोотложению.

Сравнительный анализ параметров мясной продуктивности бычков и кастратов калмыцкой и казахской белоголовой пород в исследованиях Ф.Г. Каюмова (1974) свидетельствует, что при откорме бычков до 14-15 месяцев влияние половых гормонов на качественные показатели говядины минимально.

В то же время многие считают, что питательные и вкусовые качества мяса от бычков ниже в сравнении сырья от кастратов. Приводятся сравнительные данные по характеристике туш от кастрированных и некастрированных бычков, где отмечаются существенные различия по отложению жира и некоторым физическим параметрам.

В США работает программа в отрасли мясного скотоводства для выявления наиболее эффективных генетических и технологических методов увеличения производства говядины. В соответствии с её положениями и рекомендациями значительная часть посвящена интенсивному использованию бычков-производителей симментальской породы (А. Bracher-Jakov, 1987).

В работе А. Bass (1981) при промышленном скрещивании абердин-ангусских коров с быками разных пород установлено превосходство симментальских помесей. Предубойная живая масса и масса туши у симментализированных помесей составляла 430 и 256 кг, соответственно.

По наблюдениям Н. Chapman, Е. Morrison (1978), при межпородном скрещивании лимузинских и симментальских бычков-производителей с коровами ангусской и герфордской пород влияние наследственности производителей на хозяйственно-полезные признаки было одинаковым.

Опыты А. Bracher-Jakov (1987) свидетельствуют о высоком потенциале продуктивности симментальских помесей. При интенсивном откорме они имели достоверное преимущество перед герфордами, абердин-ангуссами, помесью с лимузинами и не уступали помесям с участием шароле.

В соответствии с данными М. Deland (1979) по мясной продуктивности симментализированные помеси не уступали аналогам от классических мясных пород.

В экспериментах Н.Т. Fredeen et. al., (1987) на значительном поголовье подопытных животных отмечается высокая живая масса к отъему у симментальских и лимузинских помесей, а при убое получены массивные туши с повышенным выходом мякоти.

Опытами С.А. Staffan et.al., (1985) установлена высокая скорость весового роста у помесных симментальских тёлочек в период после отъёма. Помес-

ное потомство раньше достигали половой зрелости, отличались высоким процентом оплодотворяемости при первом осеменении и плотностью прихода половой охоты.

Успешный опыт использования симментальских быков-производителей для промышленного скрещивания с коровами британских пород накоплен в Северной Америке (J. Wilkinson, 1974).

В Канаде широко используют быков пород шароле, лимузин и симментал с целью получения двух-, трёхпородных помесей (J. Rahnfeld, 1980).

Таким образом, анализ большого количества литературных источников свидетельствует о том, что мясность молодняка различных пород скота формируется под влиянием взаимодействия целого ряда факторов, на фоне которых особенно выделяются условия кормления и содержания. В силу биологических и адаптационных особенностей животные разных генотипов отличаются различной реакцией на условия внешней среды. Однако, в литературе недостаточно раскрывается о продуктивном потенциале отечественных мясного скота, в том числе казахской белоголовой, калмыцкой и новосозданной аулиекольской, а также их помесей в условиях сухостепной зоны Западного Казахстана и Южного Урала, что на современном этапе очень важно в связи с наметившейся тенденцией создания высокопродуктивных мясных стад в указанных регионах.

1.2. Мясная продуктивность крупного рогатого скота в зависимости от породной принадлежности

Среди наиболее актуальных проблем мясного скотоводства особенно выделяется вопрос увеличения производства говядины во всех экономических зонах страны. Ведущую роль в этом мероприятии отводят направленному выращиванию молодняка мясных пород. При этом основываются на условии максимальной реализации биологических ресурсов животных в период наибольшей интенсивности роста мышц, скелета и жировой ткани.

Из числа многообразия селекционно-технологических факторов значительное влияние оказывают порода, пол, возраст, характер кормления, условия выращивания и т.д. Сравнительная оценка формирования мясной продуктивности скота в зависимости от породы проводится с давних времён. Многими исследованиями отмечается, что молодняк всех районированных пород мясного скота в нашей стране в условиях интенсивного выращивания и откорма способны проявить высокую скорость роста и достигать высокой убойной массы при минимальных затратах корма.

Вместе с тем, в работах А.П. Басангова (1976), Н.И. Вострикова и др. (1977, 1988), Д.Л. Левантина, А.И. Мглинец (1979), Г.И. Белькова (1983), В.И. Косилова и др. (1985, 1986, 2013), Л.К. Эрнст и др. (1993), И.П. Заднепрянский (1995), В.Г. Хашаевой (1997), Е.А. Ажмулдинова и др. (2000), В.И. Левахина и др. (2006, 2008), А.Ф. Шехужева, Б.В. Балова (2009), И.М. Дунина и др. (2014), Ф.Г. Каюмова (2014) и многих других отмечается, что животные разных пород характеризуются большой изменчивостью хо-

зяйственно-полезных качеств. Эти особенности проявляются в уровне продуктивности, в интенсивности роста и развития, затратах кормов, степени упитанности, в соотношении отдельных тканей в тушах.

При проведении выращивания и откорма животных на мясо особое внимание уделяется возрасту достижения требуемых весовых кондиций при минимуме затрат кормов на единицу полученной продукции. В соответствии с этим условием породы мясного скота подразделяются на скороспелых и позднеспелых. Многочисленными опытами (С.Я. Дудин, 1967; С.С. Гуткин и др., 1987; И. Дунин и др., 2006, 2008) установлено, что животные скороспелых пород в относительно раннем возрасте достигают такого соотношения тканей и органов, свойственным взрослым особям. Мясной скот в этом отношении выгодно отличается от животных молочного и комбинированного направлений продуктивности. Животные классических мясных пород способны в максимально короткие сроки заканчивать рост и развитие, откармливаться и давать нежное мясо, отличающееся хорошими вкусовыми свойствами. Содержание мякоти в туше у мясного скота выше по сравнению с молочными и комбинированными породами.

В этой связи качественное улучшение производимой говядины должно основываться на выращивании специализированных мясных породах, животные которых отличаются оптимальным соотношением тканей в туше, желательным химическим составом, вкусовыми и кулинарными характеристиками мяса. Это убедительно доказывают проведенные работы различных авторов. Среди них сравнительная оценка эффективности выращивания молодняка абердин-ангусской, шортгорнской и красной степной пород (С.С. Гуткин, 1971); абердин-ангусской, герефордской, казахской белоголовой и шортгорнской (Г.Ф. Пустотина, 1971); калмыцкой и казахской белоголовой (Ф.Г. Каюмов, 1974); герефордской, казахской белоголовой, калмыцкой, шортгорнской и абердин-ангусской (И.П. Заднепрянский, 1978); калмыцкой, казахской белоголовой и симментальской (К.М. Жабатов, 2000); герефордской, симменталы мясного типа, казахской белоголовой и калмыцкой (М.В. Тарасов, 2008) и др. В этих опытах установлены значительные различия между молодняком разных пород по скорости весового роста и показателю мясной продуктивности. Однако в перечисленных исследованиях оценка продуктивности проводилась в основном на группах бычков и кастратах.

В своих исследованиях Ф.И. Хуснутдинов (1968) практиковал интенсивное выращивание на мясо кастратов шортгорнской, симментальской и красной степной пород до 15-месячного возраста. По окончании он установил, что живая масса шортгорнских кастратов к концу опыта достигала 436 кг, а затраты корма на единицу прироста 7,0 корм. ед., симментальских – 464 кг и 6,8 корм. ед., красных степных – 403 кг и 7,4 корм. ед., соответственно. В мясе шортгорнских животных отложилось несколько больше жира и меньше костей. Так, в их туше накопилось 28 % жира, у симментальских сверстников 24 %, у красных степных – 25 %.

Связь уровня продуктивности скота и породной принадлежности установил В.М. Юдин (1966). Результаты его исследований свидетельствуют

о том, что молодняк разных пород при одинаковых условиях выращивания проявляют различную скорость весового роста. В 15-месячном возрасте живая масса симментальского молодняка достигала 400 кг, черно-пестрой породы – 368 и холмогорской 346 кг.

Г.И. Бельков и др. (1975) установили, что при проведении откорма бычков шортгорнской, калмыцкой и красной степной пород в условиях специализированной площадки на заключительном этапе бычки шортгорнской породы достигли живой массы – 481 кг, калмыцкие сверстники – 429 и красные степные – 428 кг, при затратах кормов на единицу прироста – 7,4; 8,0; 8,9 корм. ед., соответственно.

В своих исследованиях В.И. Гудыменко (1976) отмечает значительную изменчивость по живой массе и убойному выходу у бычков различной породной принадлежности при одинаковых условиях кормления и содержания. В 18 месяцев живая масса бычков шаролезской породы составила 593 кг, герфордской – 586, казахской белоголовой – 562, шортгорнской – 560 и калмыцкой – 555 кг. Убойный выход при этом составлял 61,9; 61,7; 61,2; 60,4 и 60,0%, соответственно.

В опытах А.В. Костина и др. (1976) по контрольному выращиванию бычков в условиях сухостепной зоны востока Оренбургской области, молодняк казахской белоголовой породы в 18 месяцев достигал живой массы 553 кг, аналоги калмыцкой – 557, а их помеси 608 кг. Среднесуточный прирост за период выращивания составил 964, 974 и 1058 г, соответственно.

В зоне сухих степей Западного Казахстана при одинаковых условиях интенсивного выращивания бычки шаролезской, герфордской, казахской белоголовой, калмыцкой и шортгорнской пород (И.П. Заднепрянский и др., 1976; Ф.Г. Каюмов и др., 1982) к 18-месячному возрасту имели живую массу 550-590 кг, массу туши – 295-335 кг при убойном выходе – 58-62 %.

Высокий потенциал мясной продуктивности абердин-ангусского и герфордского молодняка отечественной популяции отмечается в работах А.М. Белоусова (1982), Джуламанова и др. (2009), Мазуровского и др. (2013).

В условиях Северного Кавказа проведены исследования по откорму бычков герфордской, швицкой, абердин-ангусской и калмыцкой пород. Установлено, что по уровню мясной продуктивности достоверных межпородных различий не выявлено, хотя по качеству говядины абердин-ангусы превосходили сверстников других пород (Х.А. Амерханов, 1981).

В зоне сухих степей Республики Калмыкия при породиспытании калмыцких, абердин-ангусских и казахских белоголовых бычков были получены положительные результаты А.П. Басанговым и В.Э. Баринным (1992). К 18 месяцам молодняк достигал живой массы, 435, 424 и 436 кг, соответственно. Убойный выход варьировал в пределах 54,6-57,2 %.

По мнению И.П. Заднепрянского (1983), Н. Стрекозова и др. (2000), Х.А. Амерханова, Ф.Г. Каюмова (2008), Г.П. Легошина и др. (2009), А.Ф. Шевхужева, Г.П. Легошина (2006), Х.Х. Тагирова, Н.В. Гизатовой (2009) – дальнейшая интенсификация мясного скотоводства в существенной

степени будет зависеть от научно-обоснованного подхода к выбору пород и совершенствования технологии с учётом природно-климатических особенностей зон разведения. Породное распределение мясного скота в хозяйствах различного типа каждой зоны должно основываться на биологических особенностях животных, уровня продуктивности и адаптационным качествам.

Работа Т.М. Свиридовой (1996) посвящена проблеме увеличения производства говядины. Исследования проводились на герефордских, шортгорнских и симментальских бычках при интенсивном выращивании. Установлено, что по мере взросления молодняка происходит повышение выхода белка и жира в туше, и если рост массы белка связан, главным образом, с увеличением мышечной ткани, то возрастная изменчивость жировой ткани обусловлена породными особенностями.

Сравнительная оценка питательной ценности мяса, полученного от молодняка разных пород В.Г. Хашаевой (1997), показала, что коэффициент биоконверсии протеина корма в белок тканей тела у герефордских животных составлял 9,0-9,3%, симментальских – 7,3-9,0 %, а коэффициент биоконверсии энергии – 8,2-8,6 % и 6,1-6,5 %, соответственно.

Эксперименты, проведенные в различных зонах страны Д.Л. Левантиним (1990), А.Х. Заверюхой, Ф.Г. Каюмовым (1993), В.И. Косиловым (1995), О.А. Ляпиным (1996), К.К. Бозымовым, Р.У. Бозымовой (2009), свидетельствуют, что возраст убоя скота на мясо зависит от породной принадлежности, а также интенсивности выращивания и откорма молодняка. Многочисленные исследования отечественных учёных отмечают, что бычки мясных пород к 15-18-месячному возрасту способны реализовать высокий потенциал мясной продуктивности в разных зонах страны. При этом установлена значительная межпородная изменчивость по качеству говядины и биологическим особенностям.

В связи с этим. в условиях повышения эффективности мясного скотоводства исследования по породоиспытанию приобретают важную роль в виду того, что они позволяют выявить потенциал и соответствие отдельных пород задачам отрасли в конкретных зонах разведения.

1.3. Теоретические основы и практический опыт межпородного скрещивания для повышения мясной продуктивности и качества мяса крупного рогатого скота

Эффект гетерозиса представляет собой основу промышленного скрещивания сельскохозяйственных животных. Опыт его научно-практического применения в животноводстве описан многочисленными работами отечественных и зарубежных учёных.

Впервые теоретическая основа гетерозиса была заложена в трудах Ч. Дарвина (1939, 1951), раскрывающие его биологическую сущность и способы использования на практике. Улучшающий эффект от скрещивания, по его мнению, является следствием биологического различия гамет при оплодотворении.

Как отмечают большинство учёных, эффект гетерозиса проявляется в результате гетерозиготного состояния гибридного потомства, что возникает при удачном сочетании родительских пар. При этом положительно действующие наследственные качества переходят в доминантную форму, отрицательно – в рецессивную (К.Б.Свечин, 1965; Х.Ф.Кушнер, 1967, 1973; И.И.Черкащенко, И.П.Руденко, 1978; А.В.Струнников, 1987).

Выдвигаются множество противоречивых теоретических обоснований причин проявления эффекта гетерозиса. Большую популярность в настоящее время получила теория доминирования, сверхдоминирования и гетерозиготности, генетического баланса.

В теории доминирования основным тезисом является эволюционный переход генов, контролирующих желательные качества, в доминантное и полудоминантное состояние, а нежелательные – в рецессивное.

Впервые законы доминантности и рецессивности генов были представлены Г. Менделем. До этого открытия многие учёные пытались объяснить механизм наследования признаков у животных и растений. В процессе скрещивания наблюдаемые ими результаты были неоднозначными (А. Айала, Дж. Кайгер, 1987).

В соответствии с теорией доминирования «вред» рецессивных аллелей проявляется в случаях, когда они находятся в гомозиготном состоянии, а в гетерозиготном ущерб нейтрализуется доминантным аллелем. Согласно этому представлению об эффекте гетерозиса, его проявление сопряжено с аддитивным действием доминантных генов гетерогенного потомства. Аккумуляция в гетерозиготе положительных доминантных генов связана с тем, что локусы с доминантными аллелями у родителей не совпадают и у гибридного потомства их больше, чем у каждого из родителей в отдельности (А.С. Серебряковский, 1935; С.И. Алиханян и др., 1985).

Исходя из теории доминантных факторов, явление гетерозиса определяется доминированием положительных для организма аллеломорфов над нежелательными. У гибридных организмов накапливаются благоприятные доминантные неаллельные факторы, их суммарный (аддитивный) эффект и поглощение вредного воздействия рецессивных создаёт предпосылки для получения гетерозиса. В то же время выявление таких животных затруднительно из-за отсутствия различий по фенотипу от гетерозиготных особей и по причине участия большого числа генов в процессе наследования того или иного признака, что усложняет попытки закрепить доминантную гомозиготность. Также выщипление гомозиготы по всему набору доминантных генов крайне маловероятно, потому что основные признаки детерминируются генами большого количества локусов, что является уязвимой частью теории доминирования (F. Minvielle, 1988).

Теория гетерозиготности и сверхдоминирования основывается на допущении того, что явление гетерозиса представляет собой результат стимулирующего действия гетерозиготности.

Основным принципом этой теории является то, что отдельный признак подвергается воздействию сразу нескольких пар генов со сверхдоминантным действием. Однако сила влияния различных пар может быть разной. В таких условиях невозможно фиксировать благоприятные генные комбинации в одной чистой линии, потому что экспрессия генов полностью зависит от гетерозиготности. Единственный способ получить преимущество такого рода действия генов является, в первую очередь, формирование однородных инбредных линий. В последствии линии испытываются в кроссах для выявления лучших сочетаний, которые проявляют в потомстве максимальный гетерозисный эффект (Х.Ф. Кушнер, 1967; F.M. Reascook et al., 1982; G. Livahits, 1986; L. Minkacai, 1986; I. Misik et al., 1988).

Согласно теории гетерозиготного баланса следует, что явление гетерозиса в популяциях достигается отбором, формирующим стойкие гетерозисные системы генов. Генотип гибридов F₁ обогащается путём сочетания сбалансированных генотипов родительских пар, то есть генетический баланс склоняется в сторону увеличения наследственных факторов, создающих желательный эффект (Н.В. Турбин, 1961).

Существенный вклад в углубление постижения генетической сущности вопроса гетерозиса вносят теоретические исследования А.С. Сарсенова (1982), В.А. Струнникова (1987).

Кроме того, заслуживает внимания широко известный в животноводческой науке репродуктивный, соматический и адаптивный гетерозис (И.И. Черкашенко, Н.Л. Руденко, 1978).

В частности, явление репродуктивного гетерозиса отражается на повышенной продуктивности и плодовитости животных, соматического – находит выражение в более мощном развитии органов и тканей, а адаптивного – в усилении жизнеспособности и адаптационной пластичности у помесей.

Таким образом, анализ источников литературы не показал однозначной теории эффекта гетерозиса. В то же время гипотезы, объясняющие теорию гетерозиса, находят важное научно-практическое значение для животноводства. Так, в основе создания десятков новых пород крупного рогатого скота лежат различные виды скрещивания.

Многочисленные исследования доказывают, что эффект гетерозиса зачастую наблюдается при межпородном скрещивании генотипов, обладающих наследственно ценными хозяйственно-полезными свойствами. Помеси при промышленном скрещивании объединяют в себе ценные качества скота исходных пород (Н.Ф. Ростовцев, 1973; А.С. Сарсенов, 1982; Ю.П. Фомичёв, 1984; А. Шевхужев, В. Панасенко, 1995).

Влияние гетерозиса у получаемого поместного потомства сказывается на величину весового роста, жизнеспособность, воспроизводительные качества, резистентность к заболеваниям и неблагоприятным факторам внешней среды (Н.Ф. Ростовцев, 1968, 1973; Н.П. Руденко, 1980; Ф.Ф. Эйсер, 1986; С.С. Гуткин и др., 1987; В.И. Косилов и др., 1986; В.Л. Шегуров, 2003).

Исследования, проведённые отечественными и зарубежными учёными в области комбинирования пород крупного рогатого скота различного направления продуктивности, показали высокую степень гетерозиса, обуславливающего повышенные параметры продуктивности у помесей по сравнению с родительскими генотипами. Весовой рост при этом увеличивается на 15-20%, масса парной туши – на 15-25% (Д.А. Смирнов, А.А. Гусельникова, 1988; Ф.Г. Каюмов и др., 1990; Л.К. Эрнст, Б.Д. Кальницкий, 1991; В.И. Косилов, 1995; Л. Прахов, 2000).

В описании И.И. Черкащенко, Н.П. Руденко (1978) приведены 29 признаков, которые подвержены комплексно или по отдельности влиянию гетерозиса, в том числе показатели мясной продуктивности, репродуктивные качества и особенности метаболизма.

Для использования гетерозиса на практике при промышленном скрещивании особое внимание уделяется подбору пород и сочетанию родительских пар. Выявлено, что чем удачнее сочетание базовых пород (Х.Ф. Кушнер, 1967; А. Луцевич) и чем устойчивее их наследственность (Н.Ф. Ростовцев, И.И. Черкащенко, 1968; Ф.Ф. Эйсер, 1986), тем больший ожидаемый эффект от скрещивания.

Наряду с обоснованным подбором пород важным фактором эффективности межпородного скрещивания является оптимизация уровня кормления и условий выращивания (Б.Багрий и др., 1972, 1980; С.Б. Логинов, 1993; О.А. Ляпин, 1996).

В своих исследованиях С.Д. Нуржанов, В.И. Косилов (1993), В.И. Косилов, С.И. Мироненко (2004); С.А. Steffan et al. (1995); D.M. Marshall et al (1996) показали, что важным условием для получения гетерозиса и увеличения мясности у помесного молодняка является скрещивание особей, характеризующихся высоким наследственным потенциалом по интенсивности прироста и оплате корма продукцией.

В опытах В.И. Косилова и др. (1986), С.С. Гуткина (1988), А.Ф. Бобб (1990), С.Б. Логинова (1993), Л.Г. Сурундаева, Л.А. Маевская (2013) приводятся результаты высокоэффективного выращивания и откорма помесей.

В результате промышленного скрещивания гетерозис на I стадии, в большинстве случаев, находит выражение в промежуточном унаследовании хозяйственно-ценных качеств. Помеси I-го поколения при этом отличаются сравнительно высокой молочной и мясной продуктивностью, адаптационными качествами. Вследствие чего отмечается улучшение экономической эффективности и увеличение рентабельности отрасли (В.И. Косилов и др., 1986; И.П. Заднепрянский и др., 1988; В. Лукаш, И. Гармаш, 1990).

Повышение продуктивных свойств у помесного потомства и улучшение гуморального иммунитета в условиях промышленных комплексов отмечается в работах Ф. Хуснутдинова, М. Шокова (1986), А.Г. Тимченко, А.В. Зубца (1987), Л.П. Прахова и др. (1988), А.Х. Заверюхи, Г.И. Белькова (1995), А.Г. Зелепухина (2001). Ими замечены большие перспективы создания коммерческих мясных стад на основе промышленного подбора пород.

Широкое использование промышленного скрещивания связано с тем, что улучшение параметров продуктивности, используя лишь методы чистопородного разведения, процесс достаточно протяжённый по времени. Комбинирование разных пород с целью получения гетерозисного эффекта позволяет в короткие сроки повысить производство говядины (П.Н. Буйная, А.Е. Мокеев, 1967; Н.А. Даниленко и др., 1972; А.В. Ланина, 1973; В.П. Буркат и др., 1985; А.А. Салихов и др., 1989; К.М. Джуламанов, 1991; В. Кальнаус, 1999; А.В. Хамидулин, В.А. Серебрякова, 2001; С.А. Данкверт и др., 2002; J. Dietz, 1978).

В дополнение к этому Д. Левантин, М. Эсайд (1989) замечают, что при сочетании высокой скорости роста скота молочного и молочно-мясного направления продуктивности и выраженной мясностью и скороспелостью скота мясных пород способно значительно повысить мясную продуктивность у помесного потомства.

Л.К. Эрнст (1981) высказал мнение об отсутствии в мире универсальной породы, которая бы идеально удовлетворяла всему разнообразию природно-климатических и технологических условиям. В этой связи научно-обоснованная селекционная стратегия, которая охватывает большие популяции скота, должна обеспечить значительный прогресс в генетическом потенциале и поступательное превосходство новых поколений над их родителями. Таким образом, породные особенности не фиксированы во времени, и эволюция породы, главным образом, определяется двумя важнейшими факторами — направлением селекционной стратегии и полноценное кормление.

По сообщению Б.А. Багрия, Э.Н. Доротюка (1979) большинство пород образованы с помощью скрещивания. Напротив, мясные породы шортгорнская, герефордская, галловейская, хайландская, абердин-ангусская, шароле выводились путём чистопородного разведения на основе целенаправленного отбора и подбора с применением родственного спаривания (инбридинг) в разной степени.

Общезвестно, что самым эффективным способом расширения изменчивости в генофонде является комбинирование генотипов с помощью скрещивания (А. Шевхужев, В. Панасенко, 1995; Ф.Г. Каюмов и др., 1997). Его применяют для замещения улучшаемой малопродуктивной наследственности улучшающим генофондом с целью получения стада высокоэффективных особей. Целенаправленное использование этого метода способствует более рациональному управлению генофондом мясного скота (Н.В. Турбин, 1961; А.И. Храпковский, А.И. Мглинец, 1970; Н.Ф. Ростовцев, 1973; А.В. Черкаев, 1976; Ф.И. Хуснутдинов и др., 1984; Я. Чергавый, 1991; Л.К. Эрнст, Б.Д. Кальницкий, 1991; У.Н. Насыров и др., 1991).

Работами Х.А. Амерханова (1981), Е.А. Арзуманяна и др. (1985), М.В. Зубца (1988), М.Д. Кадышевой (1990), С.Н. Ижболдиной (1991), А. Шевхужева, В. Панасенко (1995) и Ф. Акчуриной (2000) выявлено, что кроссы от промышленного скрещивания коров молочных и комбинированных пород с быками-производителями специализированного мясного направления

продуктивности характеризуются повышенной скоростью роста, лучшей оплатой корма приростами, достигают высоких весовых кондиций на более ранних этапах развития. Их отличают высокая убойная масса, массивная туша с невысоким содержанием костей, лучшее качество говядины и высокая калорийность (Х.А. Амерханов, 1981; М.В. Зубец, А.Г. Тимченко, 1992; А.Ф. Шевхужев, Л.А. Шевхужева, 2000).

Таким образом, межпородное скрещивание предоставляет широкие возможности для эффективного использования генетических ресурсов крупного рогатого скота для увеличения количества и качества производимой говядины. В связи с этим, в настоящее время оно получило повсеместное распространение, что гарантирует создание массивов помесного мясного скота с большим потенциалом развития признаков продуктивности.

Цель по наращиванию производства говядины вызывает потребность в комплектовании откормочных площадок молодняком, характеризующимся высокой интенсивностью роста, с минимальными затратами корма.

При формировании высокоэффективных стад значительная роль отводится специализированному мясному скотоводству, которое в условиях масштабного промышленного скрещивания может существенно повлиять на пополнение хозяйств помесным молодняком (Л.К. Лепайные и др., 1983; В.И. Сорокин, 1987; Ю.С. Мусиенко, П.Н. Буйная, 1985; Х.Х. Тагиров, А.А. Ким, 2009).

На современном этапе в нашей стране проведены испытания разных вариантов сочетаемости пород скота, в ходе которых доказано, что при успешной комбинации межпородное скрещивание гарантирует эффект по увеличению выхода мясной продукции, а также качественное улучшение говядины и кожевенного сырья у помесных животных (А.Н. Панюшкин, 1968; В.У. Очиров и др., 1980; Д.Л. Левантин, 1984; А. Луцевич, 1988; В.И. Косилов и др., 1986; Л. Прахов и др., 1988; И.М. Паронян, 1992).

В качестве материнской основы, используемой для промышленного скрещивания в отечественном мясном скотоводстве, выступают симментальская, красная степная, чёрно-пёстрая и швицкая породы (Г.Д. Кацы, 1988; М. Жабалиев, Ю. Бязнев, 1991; С.Н. Ижболдина, 1991).

Отечественная и зарубежная практика свидетельствует о накопленном опыте устранения некоторых изъянов пород с помощью целенаправленного подбора быков-улучшателей лидеров генофонда и создания на улучшенной основе товарных стад. Касательно этого особое внимание уделяется симментальскому и лимузинскому скоту (В. Косилов и др., 1985; Ф.Г. Каюмов и др., 1997).

Высокий уровень продуктивности позволил остановиться на симментальском, лимузинском и аулиекольском скоте в качестве улучшающего генотипа. Особи этих пород характеризуются крупным высокорослым типом. В результате скрещивания казахских белоголовых и калмыцких маток с крупными быками-производителями получают высокорослое потомство с большей интенсивностью весового роста, высокой молочностью, отличающиеся

постной говядиной при сохранении лучших хозяйственно-биологических особенностей улучшаемой материнской основы (А.С. Картавый и др., 1986).

Метизация казахского белоголового и калмыцкого скота с высокорослыми мясными породами способствует сочетанию у помесного потомства ценных качеств от исходных генотипов. По этой причине началось массовое использование симментальских и лимузинских быков при создании товарных мясных стад (А.М. Борищук, 1981; И.И. Черкащенко, Н.П. Руденко, 1978; Н. Кутдусов, 1986; И.П. Петренко и др., 1989; V. Hugo, 1979; К.М. Havstad et al., 1987).

В экспериментах А.М. Белоусова (1982) выявлено превосходство симментал × абердин-ангусских помесей по величине весового роста относительно чистопородных абердин-ангусских сверстников: по группе бычков в 15 месяцев разница составляла 5,4%, у телок достигало 7,7%.

В России и сопредельных государствах проведено множество работ в отношении эффекта скрещивания скота разных пород (Э.Н. Доротюк, 1982, 1990; А.Г. Тимченко, А.В. Зубец, 1987; О.А. Ляпин и др., 1989; Л. Прахов и др., 1988; В.И. Косилов, 1995; Д.Л. Левантин, 1990).

Отечественный и зарубежный опыт показал высокую эффективность подбора маток молочного и комбинированного направления продуктивности с быками европейских континентальных мясных пород, отличающихся повышенной скоростью роста и высококачественной говядиной (Н.А. Кравченко, Ф.Ф. Эйсер, 1975; А.А. Гайко и др., 1986; С.Д. Нуржанов, 1991; В. Швынденков, Л. Сурундаева, 2001).

О положительном опыте использования быков пород шароле, киан и герефорд для улучшения генотипов красной степной, симментальской и калмыцкой пород доложены в работах Н.А. Завады (1973), Н.Г. Гамарника, М.Ф. Кобцева (1973), А. Агаркова (1977), Н.П. Герасимова (2006, 2007).

По сообщениям Н.Т. Дикого (1967) весовой рост шароле × симментальских кастратов в 18 месяцев достигал 487 кг. герефорд × симментальских – 461, абердин-ангус × симментальских – 420 и чистопородных симментальских – 460 кг. По показателям убоя помесные шаролезские кастраты имели преимущество над симментальскими животными. Превосходство по убойному выходу составляло 2,1% в пользу помесей. Следом расположились герефордские и абердин-ангусские помесные кастраты. Содержание мякотной части в туше у шароле × симментальского молодняка – 77,7%, герефорд × симментальского – 76,7, абердин-ангус × симментальского – 76,4, у чистопородных симменталов мякоть составляла 75,8% от массы туши.

В исследованиях Д.Л. Левантина и Г.В. Епифанова (1968) при гетерогенном подборе симментальских коров с быками-производителями шароле и абердин-ангусской пород выявлено, что их потомство отличается высокой интенсивностью роста, количественными и качественными параметрами мясной продуктивности от исходных генотипов. К 18 месяцам симментальские кастраты достигали живой массы 455 кг, сверстники с кровью шароле – 499 кг, а абердин-ангусов 456 кг. При этом масса туши в разрезе указанных

генотипов составляла 248, 277 и 257 кг; убойный выход – 60,7, 61,4 и 62,3%, а содержание костной ткани в тушах находилось на уровне 16,0, 14,9 и 13,2%, соответственно. Ранг распределения молодняка по затратам корма на единицу прироста в следующем порядке: симментальские кастраты (8,4 корм. ед.), шаролезские помеси (7,3) и абердин-ангусские (7,8 корм. ед.).

Сравнительная оценка откормочных и мясных качеств, проведённая П.Ф. Болдесовым (1972) на помесях костромская × герефордская пород показала, что в одинаковых условиях выращивания помесный молодняк в 15 и 18-месячном возрасте отличался более округлыми формами туловища, с гармонично развитой и обмускуленной задней частью. В возрасте 15 месяцев помесные бычки достигали живой массы 461 кг, тёлки – 369 кг, а чистопородные бычки – 403 кг, тёлки – 369 кг. Разница по весовому росту бычков составляла 14,3% в пользу комбинированного генотипа. При контрольном убое в возрасте 15 месяцев различия между помесными бычками и их костромскими сверстниками по массе парной туши составляли 32 кг, по убойной массе 33 кг, между помесными телками и чистопородными аналогами на 30 кг и 33 кг, соответственно.

В своих работах Г.Н. Зеленев (1981) доказал, что помеси, полученные при скрещивании коров бестужевской породы с герефордами, имеют существенное превосходство по весовому росту и мясной продуктивности перед исходной материнской породой в условиях интенсивного выращивания. Так, к 18-месячному возрасту, живая масса бычков составляла 510-517 кг, тёлок – 436-440 кг, что превышает соответствующие показатели по массе на 9-13,5% сверстников бестужевской породы.

В экспериментах Л. Прахова и др. (1982), проведённых в зоне Южного Урала, живая масса 18-месячные бычков красной степной породы достигала 432 кг, казахской белоголовой – 458 кг, двух-, трёхпородных помесей с лимузинами и кианами – 491-532 кг, соответственно. Отличительным качеством помесей являлся высокий уровень среднесуточного прироста в течение всего откормочного периода, что позволило продлить интенсивное выращивание до возраста 21 месяц и достижению ими живой массы 580-600 кг.

Активное участие быков-производителей светлой аквитанской, лимузинской и мен-анжу пород в межпородном скрещивании со скотом симментальской породы положительно повлияло на параметры мясной продуктивности (С.Д. Нуржанов, И.П. Заднепрнянский, 1990; С.Д. Нуржанов, 1991). Комбинированные генотипов способствовало повышению живой массы перед убоем в 21 месяц у помесей до 560-627 кг, массы парной туши до 316-383 кг, убойного выхода – до 58,8-62,9%, в то время как у чистопородных симментальских бычков аналогичные показатели составляли 518 кг, 291 кг и 58,2%, соответственно.

При изучении эффективности откорма казахского белоголового молодняка и двухпородных помесей с симментальской и лимузинской породами К.М. Джуламановым (1990) отмечалось, что скрещивание имеет большие перспективы при наращивании производства высококачественной говядины.

Его исследования показали высокую интенсивность роста (881-902 г) помесей за период контрольного выращивания, превышающую аналогичный показатель у чистопородных бычков казахской белоголовой породы на 13,7-16,4%. От помесных бычков при убое в возрасте 20,5 месяцев получены более массивные туши по сравнению с чистопородными сверстниками, а превосходство составляло 40,6-45,5 кг (15,1-17,0%). При этом помеси лучше оплачивали корм приростами живой массы. Затраты корма на единицу прироста у них не превышали 7,1-7,9 корм. ед.

По данным А. Салихова и др. (2001) следует, что помесный молодой симментал × казахская белоголовая к 18 месяцам достигал живой массы 500 кг, что выше, чем у чистопородных аналогов на 11-14%.

Исследования Д. Левантина и др. (1997) показали, что откорм помесных животных способствует получению высоких убойных кондиций у молодняка. Браманские помесные бычки при доразивании, нагуле и интенсивном откорме превосходили чистопородных сверстников красной степной и швицкой пород по весовому росту на 10-16%, выходу мякоти – на 15-25%.

А.М. Мирошников (2005) сравнивал интенсивность роста молодняка бестужевской породы и её помесей с герефордами и лимузинами. Контрольный убой подопытного молодняка в 20-месячном показал, что наиболее тяжеловесные туши получили от бычков комбинированных генотипов (226 и 248 кг), в то время как масса парной туши от чистопородных бычков бестужевской породы достигала 188 кг. При этом помеси отличались лучшей обмускуленностью туловища. Мякоти после обвалки туш от чистопородного молодняка получено меньше на 7,2%, по сравнению с помесными сверстниками.

Как сообщает В.Г. Огуй (2000), производство говядины в Алтайском крае основывается на скрещивании скота симментальской породы с лимузинами. Опыт совхоза «Пристанский» показывает, что к 18-месячному возрасту симментал × лимузинский молодняк по величине живой массы (475 кг) имели преимущество относительно симментальских аналогов на 29 кг (6,5%). Выход туши у помесной группы составлял 56,6%, убойный выход – 58,4%, выход мякоти – 83,1%, что выше на 2,2-2,7% соответствующих показателей чистопородных бычков.

Высокая интенсивность роста в сочетании с хорошей мясной продуктивностью у лимузин × бестужевских помесей отмечается в работах М.Г. Маннапова (2000).

Сравнительная оценка интенсивности весового роста и развития молодняка чёрно-пёстрой породы и её помесей с герефордскими быками проведена Л. Праховым (2000). В результате установлено, что при равных условиях выращивания зафиксирована значительная разница по величине живой массы между исследуемыми генотипами. Так, живая масса в 12 месяцев у чистопородных бычков составляла 340 кг, у помесных – 370 кг, у тёлочек 287 и 329 кг, соответственно. Также имелись различия и по убойному выходу, у чёрно-пёстрых бычков он составлял 54%, у помесей – 58%. За период кон-

трольного выращивания комбинированный генотип превосходил чистопородных аналогов по среднесуточному приросту на 86 г.

Исследования С.Г. Караева и др. (2000) свидетельствуют, что в Республике Дагестан скот красной степной породы хорошо адаптировался к природно-климатическим условиям. Однако высокая температура и пироплазмидозы негативно сказываются на его продуктивности. С целью устранения отрицательного воздействия указанных факторов успешно используют скрещивание красных степных коров с зебувидным скотом новозеландского происхождения.

В условиях Северного Кавказа А.Ф. Шевхужев и Л.А. Шевхужева (2000) сравнивали эффективность использования быков-производителей пород лимузин и шароле в программе межпородного скрещивания с коровами красной степной и швицкой пород. Весовой рост помесных генотипов значительно превышал аналогичные показатели сверстников базовых пород. Так, при отъёме от матерей (8 месяцев) превосходство составляло 17-18 и 12-17%. К концу откормочного периода шаролезские помесные бычки были массивнее чистопородных аналогов на 57-60 кг (12,7-13,0%), лимузинские – на 29-38 кг (7,1-8,7%). При оценке мясной продуктивности зафиксированы ещё более значительное превосходство помесных генотипов. Так, превосходство по массе парной туши и жира-сырца достигало 31-32%. Всё это неизбежно сказалось на уровне рентабельности выращивания молодняка, который составлял у чистопородных особей 29,2-43,7%, у помесных – 49,9-64,1%.

В исследованиях А. Салихова и др. (2001), проведённых в условиях Южного Урала, скрещивали чёрно-пёстрых коров с быками-производителями симментальской и казахской белоголовой породы. В результате установлено, что потомство устойчиво наследует от отцов характерные для мясного скота хозяйственно-полезные качества. При этом эффект скрещивания по отдельным показателям превышал 100%: живая масса – 103,8%, затраты корма на 1 кг прироста – 101,9%, масса парной туши – 106,5%, убойный выход – 102,6%, индекс мясности – 113,5%.

В Республике Башкортостан В. Швынденковым и др. (2001) изучено формирование продуктивности чистопородных и помесных тёлоч. Новорожденный молодняк сгруппировали в 4 группы (n=20 гол.): I группа – чистопородная симментальская, II – чистопородная лимузинская, III – помесь 1/2 лимузинская × 1/2 симментальская, IV – помесь 3/4 лимузинская × 1/4 симментальская. Чистопородные симментальские тёлки к 18-месячному возрасту достигли живой массы 385 кг, лимузинские – 400 кг, помесный молодняк 1^{го} поколения – 428 и 2^{го} поколения – 419 кг. В результате убоя установлено превосходство помесных тёлоч по убойным показателям. Так, чистопородные симментальские тёлки по массе туши отставали от помесных сверстниц на 24-27 кг, а чистопородные лимузинские аналоги уступали на 9-12 кг. Кроме того, помесный молодняк характеризовался максимальными убойной массой и убойным выходом.

По сообщениям Д.А. Смирнова и А.Н. Бугрима (2001) трёхпородные

(чёрно-пёстрая × лимузин × шароле) первотёлки достигали предубойной живой массы 576 кг, масса парной туши составляла 304,3 кг, при убойном выходе 54,3%. Туши помесного молодняка содержали 15,5% костей, 18,4% белка и 17,3% жира в мякоти, что превышало соответствующие показатели чистопородных аналогов чёрно-пёстрой породы на 15-26%.

В исследованиях Б.Б. Асанова и В.И. Косилова (2001), проведённых в условиях сухостепной зоны Республики Казахстан, изучена эффективность гетерогенного подбора казахского белоголового и мандолонгского скота. Результатами установлено существенное превосходство помесных животных по экономически-значимым признакам. Помесь имели преимущество как по весовому росту, так и по экстерьеру относительно чистопородного молодняка. Комбинированный генотип мандолонгского и казахского белоголового скота характеризовался повышенной скоростью роста. Помесные кастраты к 21 месяцу достигли живой массы 591 кг, а помесные тёлки – 450 кг, а соответствующие показатели у чистопородного молодняка составляли 531 кг и 405 кг. Выдающиеся параметры мясной продуктивности отмечались у скота всех подопытных групп, однако особи комбинированного генотипа превосходили по массе туши на 10-15% своих чистокровных аналогов.

Р.А. Ярулин (2001) скрещивал коров бестужевской породы с лимузинскими производителями. Полученное помесное потомство интенсивно выращивалось, и был проведён заключительный откорм на промышленном комплексе. Это позволило заметно повысить производство высококачественной говядины. К возрасту 15 месяцев чистопородные бычки бестужевской породы достигали живой массы 374 кг, а тёлки – 362 кг, уступая помесному молодняку на 62 и 60 кг, соответственно. Проведение контрольного убоя в возрасте 15 и 18 месяцев показало преимущество помесных животных по убойному выходу на 5%.

В Кустанайской области Республики Казахстан проведена работа под руководством В. Кальнауца (2001) по откорму молодняка (бычков и тёлочек) разных генотипов: I группа состояла из животных аулиекольской породы; II группа из помесей аулиеколь × казахская белоголовая; III группа из помесей аулиеколь × красная степная. Из отчётов следует, что, несмотря на одинаковые условия выращивания, выявлены межгрупповые различия по среднесуточному приросту от рождения до 18-месячного возраста: у бычков I группы 856 г, II группы – 957 и III группы – 897 г, а у тёлочек – 603, 673 и 662 г, соответственно. Происхождение молодняка оказало влияние не только на скорость весового роста, а также на экстерьерные особенности. При этом помесный молодняк превосходил по величине статей экстерьера сверстников отцовского генотипа.

По данным Ф.Г. Каюмова и др. (2001) помесные животные-потомки симментальской и калмыцкой пород скота имели существенное превосходство относительно чистопородных бычков калмыцкой породы при равных уровне кормления и условий содержания. Помеси симментал × калмыцкая опережали чистопородных сверстников по среднесуточному приросту

на 75 г, а по массе парной туши при убое в возрасте 20 месяцев калмыцкие кастраты отставали от полукровных помесей на 1,4%.

В. Чуваева (2001) отмечает, что при подборе шаролезских быков-производителей к низкомолочным коровам сычѣвской породы получают помесное потомство, затраты на интенсивный откорм которого до реализации на мясо эквивалентны затратам на содержание коровы с ежегодным удоем 2500 кг молока.

Положительный опыт скрещивания шаролезских быков-производителей с казахскими белоголовыми коровами с целью улучшения мясных качеств получен В.П. Кузьминым (2002).

В эксперименте Ф.Ф. Латыпова (2002) отмечен улучшающий эффект скрещивания, в результате чего помеси казахского белоголового и немецкого пятнистого скота получил преимущество относительно чистопородного молодняка по основным параметрам убоя. В частности казахские белоголовые бычки отставали по величине предубойной живой массы гетерогенным сверстникам 32 кг, массе туши – 16 кг.

Таким образом, межпородное скрещивание представляет собой реальный инструмент для товарного мясного скотоводства, способный повысить экономическую эффективность отрасли. Этот метод разведения повсеместно распространѣн в странах Европейского Союза (С. Augustini, U. Femisan, 1988; G. Averdunk, 1989), где глубокозамороженной спермой быков-производителей специализированных мясных пород каждый год осеменяют до 30% поголовья коров молочного направления продуктивности.

Особое значение скрещивание, как приѣма повышения эффективности мясного скотоводства, приобрело в США (D. Adams, 1988). Коммерческие стада, участвующие в программах по промышленному скрещиванию, превышают 0,5 млн. молочных коров.

В Великобритании также широко используют помесный скот при производстве высококачественной говядины (S. Balika, 1987). Для этого осеменяют коров молочного направления семенем герефордов, абердин-ангусов и шароле. При этом помесный молодняк достигает высоких весовых кондиций к убою.

По сообщениям W. Neumann. O. Weiher (1989) в Германии также создаются помесные стада на основе межпородного скрещивания для использования эффекта гетерозиса. Экономическая эффективность промышленного скрещивания доказана исследованиями по сравнительной оценке откормочных и убойных показателей у чистопородных чѣрно-пѣстрых бычков и помесей от быков-производителей 14 мясных пород. Анализ результатов оценки показал, что чистопородный молодняк уступал по экономически важным параметрам продуктивности. Помеси также эффективнее использовали корм рационов.

В Германии К. Filsch et al. (1977) проводил оценку эффективности откорма помесных животных, полученных при двухпородном подборе чѣрно-пѣстрых коров с быками-производителями пород шароле, киан, романьоль и маркиджан пород. Отмечается улучшающий эффект гетерозиса на мясную

продуктивность.

Производство говядины во Франции основывается на использовании товарных маточных стад, полученных при скрещивании молочных коров с быками пород шароле, лимузин и светлая аквитанская (Z. Reklewski et al., 1988).

Животноводы Италии широко используют коров фризской породы для получения помесного потомства от шаролезских быков (F. Urban et al., 1989). Масса парной туши у шароле × фризских помесей выше по сравнению с их чистопородными сверстниками. Помесный молодняк характеризуется большим выходом наиболее ценных естественно-анатомических частей. Кроме того, эффект скрещивания проявляется в улучшении репродуктивной функции у тёлочек. Выход телят к отъёму у помесных коров на 4,3% превышает аналогичный параметр чистопородных маток.

Зарубежный опыт (W. Fischer, 1988; G. Rahnefeld, 1990; S. Erued, 1991; D. Mosser, 1992; W. Kehl, 1993; H. Papstein et al., 1994; D.M. Marschall et al., 1996) показывает, что промышленное скрещивание является важным резервом рентабельного производства высококачественной говядины. Помесный скот проявляет превосходные откормочные качества, превышая соответствующие параметры продуктивности у чистопородных сверстников.

В исследованиях по скрещиванию коров чёрно-пёстрой породы с симменталами O. Weiter et al. (1988) отмечал, значительное повышение экономически важных качеств у помесного потомства. Так, помесный молодняк превосходил по весовому росту в 15-месячном возрасте аналогов чёрно-пёстрой породы на 12%, а в 18-месячном уже на 21%.

При оценке мясной продуктивности герефордских бычков и герефорд × симментальского генотипа I. Lawson (1995) выявил превосходство помесей по интенсивности весового роста на 8-19% относительно чистопородных сверстников.

Отъёмный молодняк герефордской породы достигал живой массы 214-225 кг, симментальские помеси к отъёму вырастали до 250-254 кг (H.T. Miller, 1996).

По североамериканскому опыту межпородного скрещивания отчитывается J. Wilkinson (1996), отмечая положительный эффект использования симментальских быков-производителей при осеменении коров британских пород мясного скота.

Многочисленные литературные данные, описывающие эффективность межпородного скрещивания в мясном скотоводстве, свидетельствуют о положительном накопленном опыте отечественных и зарубежных животноводов использования гетерозиса для совершенствования продуктивных качеств скота.

1.4. Краткая характеристика изучаемых пород при породониспытании и промышленном скрещивании

1.4.1. Калмыцкая порода

Калмыцкая порода скота – древнейшая и уникальная отечественная мясная порода. Многоступенчатое выведение и совершенствование проводилось калмыцкими кочевыми племенами в крайне суровых условиях горных и степных пастбищ Китая, средней и центральной части Азиатского континента. Своё значительное распространение в России калмыцкий скот получил благодаря кочевникам более четырёх веков назад по маршруту миграции калмыцких племён, от Сибири до бассейнов рек Волги и Дона.

Научная база в изучении скота калмыцкой породы заложена выдающимся отечественным учёным П.Н. Кулешовым (1901), впервые высказавшимся о её древних азиатских корнях. Изучая происхождение калмыцкого скота по архивным и литературным источникам, калмыцкий учёный, профессор М. Нармаев обобщает: «...материалы приводят нас к выводу о том, что киргизская (кавказская), монгольская, калмыцкая, якутская, тувинская и сибирская породы скота, видимо, имеют общность происхождения, и вероятным местом их формирования является Центральная Азия».

Изучению калмыцкой породы посвящено множество работ отечественных и зарубежных исследователей. Среди них важнейшими являются классические работы, опубликованных П.Н. Кулешовым (1931, 1937, 1949), М.И. Придорогиным (1914), И.П. Чирвинским (1949), Е.Ф. Лискуном (1932, 1933, 1961). Уникальной отечественной породе посвящены исследования А.И. Гальперина (1932), Ф.Г. Сохранова (1938), Б.С. Сивчика (1949), А.В. Заркевича (1954, 1961), М.Б. Нармаева (1963, 1969), Э.Н. Доротюка (1972, 1981), Г.С. Азарова (1971, 1977, 1982), Г.Л. Рындина (1972), И.П. Заднепрянского (1985), А.П. Басангова и В.Э. Барина (1992), Ф.Г. Каюмова (1991, 1997, 2000), С.В. Лебедева (2002) и многих других. Первым детальным трудом о калмыцкой породе, как считает М.Б. Нармаев (1969), является книга М.О. Новлянского «О разведении и содержании крупного рогатого скота», изданная в 1875 г. Данный научный труд включает тщательное описание пород крупного рогатого скота в России в XIX веке. При характеристике серой украинской и киргизской пород скота, исследователь отмечает: *«Третьей породой крупного рогатого скота, также вошедшей в основание отечественного скотоводства, является калмыцкая. ... она небольшого роста, довольно правильного сложения, превосходит в хозяйственном отношении породу скота, разводившегося в средней полосе России, но уступает матуроссийскому. годна преимущественно для мяса, но содержится также и для молока. Особое достоинство этой породы заключается в её привычке к скудному зимнему кормлению и суровому содержанию; она у кочующих народов почти в продолжение всего года остается на пастбище, зимою достает пищу из-под снега.»*

Принимая во внимание общую ветвь, объединяющую киргизский, монгольский, калмыцкий, якутский и сибирский скот, следует заметить, что

на современном этапе среди обширной монгольской расы максимальная продуктивность и наибольшее распространение характерны для калмыцкой породы. Тесное генетическое родство и приспособленность к суровым климатическим условиям выращивания выдвигает калмыцкий скот в ценные улучшатели целой породной группы. По сообщениям Л. Беззуглого, занимающегося исследованием киргизского скота, следует, что миграционные группы перевезли в Киргизию со Ставрополя и Дона скот калмыцкой породы. Это положило начало интеграции завезённого скота с местным аборигенным. В свою очередь К.А. Аюпян отмечает: *«Известно, что в XIX и в начале XX века производилось скрещивание коров казахской породы с производителями сначала серо-украинской, а затем калмыцкой породы».*

Естественный и искусственный отбор калмыцких животных проходил в суровых условиях выращивания на сухостепных и полупустынных пастбищах. Калмыцкая порода отличается продолжительностью хозяйственного использования, крепкой конституцией, гармоничным экстерьером типичным для мясного скота. Характерным признаком породы является отсутствие затылочного гребня. Рога в форме полумесяца направлены в стороны, вверх и внутрь. Скот красной масти, но встречаются белые отметины, а также красно-пёстрая, редко рыжая и буро-пёстрая. Пятая часть коров имеет белую шерсть на голове. Живая масса взрослых коров 450-480 кг, быков-производителей 800-950 кг; животные-лидеры достигают 500-600 кг и 900-1100 кг, соответственно. Новорождённые телята мелкоплодны – 20-25 кг. Молочность коров не превышает 800-1500 кг молока за лактацию. Однако это является достаточным количеством для обеспечения полноценного кормления молодняка в подсосный период.

Формирование калмыцкого скота проходило в резкоконтинентальных климатических условиях. На протяжении длительного времени образование и развитие хозяйственно-полезных свойств проходило под давлением естественного отбора при круглогодичном пастбищном содержании.

Калмыцкая порода прекрасно переносит долгие перегоны и характеризуется высокой способностью к нагулу, вследствие чего при перемещении в неблагоприятные климатические условия легко проходит адаптацию. Это выгодно отличает её от аналогов других более требовательных пород. Перечисленные характеристики обеспечивают предпочтительное разведение калмыцкого скота в зонах, отличающихся суровостью климата.

Калмыцкий скот всегда являлся специализированной мясной породой. Его отличают ценные биологические и хозяйственные качества: высокая мясная продуктивность, хорошая скороспелость, исключительная приспособленность к резко континентальному климату сухостепных регионов России, способность к быстрой наживке и откорму (С.Я. Дудин и др., 1970; Ф.Г. Каюмов, В.К. Ерёмченко, 2001; Н.И. Стрекозов и др., 2009).

Скот калмыцкой породы имеет важное племенное значение в отечественном мясном скотоводстве. Известно о его использовании при выведении казахской белоголовой породы скота, которая была получена от комби-

нирования генотипов калмыцких и казахских коров с быками-производителями герефордской породы (А.Г. Зелепухин и др., 1999; Ш.А. Макаев и др., 2005).

По строению кожного покрова калмыцкая порода и её помеси значительно отличаются от других пород крупного рогатого скота. В первую очередь различная толщина коллагеновых пучков, в волосяные влагалища впадают 2-7 протоков сальных желез, в отличие от скота молочного направления продуктивности и их кроссов, имеющих по одному протоку. В связи с этим шерстный покров калмыцкого скота хорошо смазывается жиропотом, что защищает животных от промокания при атмосферных осадках, образующийся жиропот сохраняет кожу от проникновения влаги. В итоге, скот надёжно защищён от переохлаждения. В летний период, напротив, активно работают потовые железы, а в структуре шерсти преобладает ость. В связи с чем, скот не защищается от перегрева, хорошо переносит высокие температуры окружающей среды и знойные суховеи. Блестящий шерстный покров способствует отражению солнечного излучения, а подкожная жировая клетчатка препятствует чрезмерному испарению влаги из организма в жаркие сезоны года и спасает от переохлаждения в холодные сезоны. Подобными приспособительными свойствами не располагает ни одна из разводимых мясных пород в мировом генофонде (М.Б. Нармаев, 1969; А.П. Басангов, В.Э. Бариннов, 1992; В.К. Ерёмченко, Ф.Г. Каюмов, 2005).

Как сообщает Ф.Г. Сохранов (1938) выход парной туши у скота калмыцкой породы варьирует 48-58%, выход жира-сырца – 5,3-11,4%, убойный выход может достигать 68%. От бычков при убое в 18-месячном возрасте получают туши массой свыше 200 кг при убойном выходе 52,0-58,0%, мышечная ткань отличается высокой «мраморностью».

Оценка племенной ценности калмыцких, казахских белоголовых, герефордских, шаролезских и шортгорнских бычков установила (И.П. Заднепрянский, 1978), что внутривидовый потенциал калмыцкого скота по среднесуточному приросту за период от 8 до 15-месячного возраста превышает 1300 г, а затраты корма на 1 кг прироста живой массы могут достигать 5,5-6,0 корм. ед.

Говядина от калмыцкого скота удовлетворяла не только требованиям внутреннего рынка, но и экспорта. Из высказываний Н.Г. Колесникова (1912): *«Первые операции по закупке скота германскими экспортёрами сосредоточились на полесском и сером украинском скоте. Но ни тот, ни другой товар не мог удовлетворить германский рынок. Сальная говядина, грубоволокнистое мясо, невыгодное соотношение мяса к костику не отвечали требованиям и расчётам экспортёров. Вот почему они перешли на красный калмыцкий и заводжский скот, отличающийся большей скороспелостью и более выгодным убойным весом, дающий мраморное, с жировыми прослойками, более нежное мясо».*

Известность калмыцкой породы скота не ограничивается пределами республики. неповторимые вкусовые качества «мраморной» говядины известны на весь мир.

Ещё одна породная особенность калмыцкого скота – его биоритмы. Сезонность некоторых физиологических функций организма у калмыцких животных гораздо сильнее проявляется по сравнению со скотом молочного направления продуктивности. Материнские качества являются главным биологическим свойством самок всех видов сельскохозяйственных животных. Грамотное управление репродуктивной функцией позволяет не только получать здоровых телят, но и организовать их выращивание при минимуме расходов и практически исключив участие человека в этом процессе. При комплексной оценке коров мясного направления продуктивности по воспроизводительным качествам и легкотельности калмыцкие матери оценены наивысшим баллом и многократно превосходили по этим показателям казахских белоголовых, абердин-ангусских, белых аквитанских, шароле и других пород мирового и отечественного генофонда.

В процессе эволюции калмыцкого скота, под влиянием естественного и искусственного отборов, у него выработалась способность к потреблению большого количества грубых объёмистых кормов и эффективному использованию пастбищ, что свидетельствует о хорошем развитии желудочно-кишечного тракта. Калмыцкая порода потребляет травостой разнообразного ботанического состава и уровня облиственности. При достаточной продуктивности пастбищ скот может без подкормки концентратами достигать приличных весовых кондиций. При этом они способны покрывать большие расстояния (15-50 км) в поисках корма. Калмыцкий скот отличается сравнительно лучшей приспособленностью к холодным метеороусловиям относительно других отечественных и импортных мясных пород. Для зимовки им достаточно оборудовать лёгкие затиши. Породной особенностью является также способность добычи пропитания из-под снега. В этой связи часть учёных рассматривают калмыцкий скот в качестве тебеневочной породы.

Нагул скота калмыцкой породы является главным технологическим приёмом подготовки (откорма) его к реализации на мясо. Круглогодовая пастьба животных и организация рационального стравливания пастбищ на протяжении всего этапа нагула являются залогом получения высоких среднесуточных приростов и производства «мраморной» говядины высокого качества. Планируемые сроки стравливания отдельного участка пастбищ лимитируются 7-8 днями, повторную пастьбу на этом участке следует проводить по прошествии 30-45 дней. Для получения высокой интенсивности роста скота при нагуле важно организовать водопой до 3-4 раз в сутки и более в зависимости от температурного режима. Высокая температура окружающего воздуха в летний сезон года способствует увеличению потребности в воде на 15-20 %. Важно обеспечить скоту полноценный отдых в течение 5-6 часов в сутки. Продолжительность нагула для выбракованного взрослого скота составляет 90-120 дней, для молодняка – 120-150 дней.

Таким образом, калмыцкая порода скота отличается уникальными свойствами, включающими исключительную выносливость и выживаемость в самых разнообразных климатических зонах нашей страны, крепость конституции, длительный срок хозяйственного использования, непревзойдённые материнские качества и лёгкость отёлов, хорошую мясную продуктивность, неприхотливость к кормам, способность к круглогодичному содержанию на пастбищах.

За последние десятилетия в России созданы четыре внутривидовых типа скота калмыцкой породы: Зимовниковский, Южно-уральский, Айта и Вознесенский (Х.А. Амерханов, Ф.Г. Каюмов, 2016).

Зимовниковский тип выведен на Северном Кавказе в результате многолетней работы учёных Всероссийского научно-исследовательского института животноводства, руководителей и специалистов племенного завода «Зимовниковский» Ростовской области (патент № 1943 от 28.07.2003 г.).

В основе выведения типа лежало чистопородное разведение по линиям, заложенным на быков-лидеров калмыцкой породы, с использованием гомогенного (линейного) и улучшающего гетерогенного (кросса линий) подборов.

Животные отличаются крупным телосложением, гармоничным и типичным для скота мясного направления продуктивности. Формат туловища прямоугольный, голова небольшая, лёгкая без затылочного гребня, рога в форме полумесяца направлены вверх, передняя треть туловища пропорционально развита. Грудная клетка – глубокая, широкая, с хорошо развитым подгрудком. Спина и поясница – ровные, достаточно широкие. Задняя треть туловища – широкая, прямая, заполнена мускулатурой. Кожа – тонкая, эластичная. Животных отличает красная масть, от светлых до тёмных оттенков, имеются белые отметины на голове, брюхе и ногах.

Коровы зимовниковского заводского типа превосходят стандарт калмыцкой породы (требования I класса) по весовому росту на 2-8% и молочности (живая масса телят в 205 дней) – на 14-22%, быки-производители по живой массе превышают стандарт породы на 6-15%.

Полновозрастные коровы (5 лет и более) способны достигать живой массы 500-550 кг и выше, быки-производители, соответственно, 850-950 кг и выше; ремонтные бычки к 15-месячному возрасту превышают по весовому росту 400 кг, а тёлки, соответственно, 330 кг. Зимовниковский скот легко переносит суровые условия резкоконтинентального климата сухих степей, приспособлен к кочевому содержанию на пастбищах. В процессе отбора у животных выработался ряд ценных биологических свойств, в числе которых значительное накопление жира внутри мышц, с формированием так называемой «мраморной» говядины. К зимнему сезону года они обрастают густой шерстью, содержащей преимущественно пух, который способствует сокращению теплоотдачи в окружающую среду. Кроме того, зимовниковский тип отличается эффективным использованием имеющихся пастбищных угодий.

Южно-уральский заводской тип калмыцкой породы выведен в Оренбургской области в результате многолетней селекционно-племенной работы учёных ВНИИМСа, руководителей и зооветспециалистов племенного завода «Спутник» Светлинского района (патент № 3009 от 06.02.2006 г.) (Ф.Г. Каюмов, 2014).

Южно-уральский тип калмыцкого скота характеризуется повышенным весомым ростом, длинным туловищем, хорошими мясными качествами, крепкой конституцией. Скот хорошо приспособлен к пастбищному содержанию и нагулу в зоне сухих степей и полупустынь.

По живой массе скот южно-уральского типа превосходит сверстников на 17,3-35,4 кг (5,0-6,6 %).

Бычки заводского типа – биологически позднеспелые, обладают более продолжительной интенсивностью роста, главным образом за счёт прироста мышечной ткани, которая определяет наилучшее качество мяса и повышает эффективность ведения отрасли. По мясным качествам молодняк южно-уральского типа отличается меньшим содержанием жира на 6-15%.

Сочетая в себе высокорослость и растянутость туловища, животные южно-уральского типа способны проявить высокий потенциал мясной продуктивности. Так, бычки южно-уральского типа к 15-месячному возрасту достигают средней живой массы на 22,0 кг (6,1%) выше по сравнению со сверстниками базового варианта селекции, а к 2-х летнему возрасту разница увеличивается до 35,4 кг (6,6%). Сопоставимые различия зафиксированы по группам тёлочек в 18 месяцев и коровам после первого отёла.

Молочность коров южно-уральского типа в племязаводе «Спутник» варьирует в пределах 856-1100 кг, что вполне может обеспечить нормальное развитие и рост телят.

Новый заводской тип «Айта» калмыцкого скота выведен в Южном Федеральном округе в результате целенаправленной селекционно-племенной работы учёных Всероссийского НИИ мясного скотоводства, руководителей и специалистов племенного завода «Агробизнес» Республики Калмыкия (патент № 7679 от 29.01.2015 г.).

Создание типа «Айта» (прекрасный) основано на чистопородном разведении по 4-м линиям: Монолита 43016, Казака 42586, Красавчика 17226 и Лидера 37057 (Ф. Г. Каюмов и др. , 2017).

Новый тип отличается достаточно крупностью, с прямоугольным, гармоничным, типичным для мясного скота форматом телосложения. Передняя треть туловища пропорционально развита, грудная клетка – глубокая и широкая. Задняя треть туловища широкая, прямая, заполнена мускулатурой.

Полновозрастные коровы достигают живой массы 500-520 кг, бык-производители – 850-900 кг. Ремонтные бычки при испытании по собственной продуктивности к 15-месячному возрасту достигают весового роста 420-440 кг, тёлки – 320-330 кг. При этом скорость роста бычков за период оценки с 8 до 15 мес. колеблется в пределах 1000-1200 г, а с 8 до 18 мес. – 900-1000 г.

Сопоставляя живую массу полновозрастных линейных коров с их матерями, можно сказать, что во всех линиях наблюдалось превосходство дочерей, составившее по линии Красавчика 17226 – 18,5 кг (3,60 %, $P>0,99$), Монолита 43016 – 21,9 кг (4,32%, $P>0,99$). В среднем по коровам всех линий различия в живой массе коров-дочерей и их матерей составили 20,4 кг (4,00 %, $P>0,999$) (Ф.Г. Каюмов и др., 2015).

Новый заводской тип «Вознесеновский» калмыцкой породы скота выведен в племзаводе «Дружба» Ставропольского края. Предназначен для получения высококачественного мраморного, диетического мяса (Ф.Г. Каюмов и др., 2017).

Основу генеалогической структуры Вознесеновского типа составляют потомки быков-производителей: Гром 247 (43,5 %), Ягуар 253 (22,5 %), Диккуль 441 (17,9 %).

Скот «Вознесеновского» типа приспособлен к суровым условиям резко континентального климата степей районов, отличается выносливостью, эффективностью использования пастбищ и технологичностью (Ф.Г. Каюмов и др., 2015).

По данным на 2015 год поголовье пробонитированного калмыцкого скота в хозяйствах РФ составляет 138,3 тыс. голов. Калмыцкий скот имеет широкое распространение в районах Нижнего Поволжья (Республика Калмыкия и Астраханская область), Северного Кавказа (Ростовская область, Ставропольский край, Республики Северная Осетия и Чечня), Сибири (Забайкальский и Приморский края, Омская область, Республики Бурятия, Тува и Якутия), Южного Урала (Оренбургская область и Республика Башкортостан), а также Самарская, Тверская, Рязанская области и Приморье.

Лучшее племенное поголовье сосредоточено в стадах Республики Калмыкия, Ростовской и Астраханской областей, Ставропольского края и Республики Бурятия (И. Дунин и др., 2006, 2009).

Наибольшее поголовье племенного скота в племзаводах и племярепродукторах сосредоточено в Республике Калмыкия -54731 голова, где имеется 4 племзавода и 21 племенных репродуктора. Ростовской области – 28550 (6 племзаводов и 13 племенных репродукторов), Республике Бурятия – 15117 (1 племзавод и 9 племярепродукторов), Ставропольском крае – 10664 (3 племзавода и 4 племярепродуктора), Астраханской области – 7052 голов (6 племярепродукторов).

В России в 2015 г. пробонитировано 138282 головы, из них 61456 коров. Животные класса элита-рекорд составляют 23,5 %, а класса элита — 42,1 %. Это значительно влияет на продуктивность молодняка. Живая масса коров 3-4-5 лет и старше в среднем за четыре года составляет 477,0 кг, а выход телят – 87,9 %. Основной недостаток этих показателей заключается в плохом кормлении и содержании коров, особенно быков-производителей. В большинстве хозяйств быки-производители используются в вольной случке и в течение всего года находятся в стадах без всякой подкормки. В результате этого они

истощаются и не могут обеспечить получение от каждой матки здорового, жизнеспособного приплода (Х.А. Амерханов, Ф.Г. Каюмов, 2016).

В настоящее время селекционно-племенная работа с калмыцкой породой крупного рогатого скота проводится в 16 племенных заводах и 66 племенных репродукторах. В 2015 году в различные категории хозяйств из племхозов было реализовано 2485 бычков и 7505 тёлочек.

Сущностью племенной работы как в племенном хозяйстве, так и на племенной ферме товарного хозяйства, должно быть линейное разведение животных. Многолетним трудом зооветспециалистов и научных сотрудников в калмыцкой породе создано 16 генеалогических линий и более 40 семейств, но этому вопросу уделяется ещё не достаточно внимания.

Совершенствование племенных и продуктивных качеств калмыцкой породы должны идти на уровне чистопородного разведения, позволяющего сохранить полный потенциал генетических особенностей данной популяции. В связи с этим надо заботиться об увеличении численности высокопродуктивного чистопородного скота.

Учитывая перспективы развития калмыцкого скота можно сделать вывод, что имеющийся массив племенных животных как по количеству, так и по породной структуре ещё не достаточен. В связи с этим развитие скота калмыцкой породы требует укрепления и расширения племенной базы путём использования отечественных ресурсов. Слабая кормовая база в настоящее время является одной из главных причин, сдерживающих совершенствование породы. В то же время одним из основных методов разведения этой породы является чистопородное с созданием новых высокопродуктивных линий и типов животных.

1.4.2. Казахская белоголовая порода

Необходимость выведения казахского белоголового скота была вызвана растущими требованиями отечественного рынка в высококачественной говядине, восполнять которые местный киргизский и калмыцкий скот в полной мере были не способны. В пороодообразовательном процессе активное участие путём воспроизводительного скрещивания принимала герефордская порода, помесные особи 2^{го} и 3^{го} поколений, отвечающие заданным параметрам, разводились «в себе». Аprobация и утверждение новой казахской белоголовой породы мясного скота произошли 30 мая 1950 г. (Н.А. Кравченко, 1959). Новосозданная порода по весовому росту, скороспелости, мясной продуктивности превосходила материнский генотип, но при этом унаследовала адаптационную способность к тяжёлым природно-климатическими условиями, неприхотливость и жизнеспособность.

Ареал распространения казахского белоголового скота занимает значительную территорию вдоль юга России от бассейна реки Волги до берегов Тихого океана, захватывая большинство районов Республики Казахстан и Средней Азии.

Скот казахской белоголовой породы хорошо зарекомендовал себя приспособленностью к засушливому климату, неприхотливостью к условиям выращивания и выносливостью. Он превосходит герефордскую породу по адаптации к значительным перепадам температур, довольствуется скудной растительностью на пастбищах и при этом проявляет лучшие способности к воспроизводству (Ш. А. Макаев и др., 2012).

Новая порода в точности копирует масть типичную для герефордского скота. Казахские белоголовые животные отличались широким и глубоким туловищем с ровной линией верха, развитой объемистой грудной клеткой, широким, прямым крупом, хорошо выполненными до скакательного сустава окороками. При этом по всем статьям экстерьера существенно превосходили исходный материнский генотип, в том числе по промерам высота в холке – на 5,3 см, ширина в маклоках – на 6,4 см, ширина груди за лопатками – на 12,3 см (Л.П. Прахов, 1975). Относительной широкотелостью отличались особи Волгоградской и Уральской областей. Полновозрастные казахские белоголовые коровы по весовому росту превосходили исходный генотип в среднем на 90 кг, а в Оренбургской и Волгоградской областях – на 100 кг и выше.

Способность к нагулу являлось основным качеством при выведении новой породы, так как производство говядины базировалось, преимущественно, на нагуле бычков-кастратов на пастбищах. Н.З. Галиакберов и др. (1952), К.А. Акоюн (1956) сообщают, что казахских белоголовых кастратов нагуливали на естественных пастбищах до 2-3-летнего возраста с последующей реализацией на мясо по достижении живой массы 400 кг и более, убойный выход превышал 53%. При обвалке туш выход мякоти достигал 74,3%.

В итоге, казахский белоголовый скот соответствовал целевым для новой породы параметрам: высоким потенциалом весового роста, хорошей мясной продуктивностью и приспособленностью к эколого-климатическим условиям зоны сухих степей.

Казахская белоголовая порода характеризуется динамичностью своей генеалогической структуры. При взаимодействии наследственных и паратипических факторов в породе выделились несколько экстерьерно-конституциональных типов. Я.Ф. Степаненко (1968) в племях Уральской области идентифицировал 3 типа: компактный, средний и высокорослый. В основе классификации А.В. Ланиной (1968, 1973) положена выраженность типа телосложения. Значительное влияние на внутривидовую дифференциацию казахского белоголового скота оказали породность животных и экстерьерный тип герефордских быков-производителей, участвующих в вводном скрещивании.

В соответствии с современными стандартами, предъявляемыми к скоту мясного направления продуктивности, приоритет отдается высокорослым растянутым животным казахской белоголовой породы. Селекционно-племенная работа при формировании крупного типа скота основывается на чистопородном разведении с интенсивным использованием высокорослых

быков-производителей лидеров породы. Рациональное использование в воспроизводстве стада линейных животных желательного фенотипа, поддерживаемое тщательным отбором по интенсивности весового роста, способствовало созданию нового заводского типа в казахской белоголовой породе в стаде племпзавода «Анкатинский» Западно-Казахстанской области, характеризующимся высокорослым типом телосложения, долгорослостью и приспособленностью к сухостепным и полупустынным условиям разведения (К.М. Джуламанов, 2004).

Взрослые быки-производители созданного типа достигают высоты в холке 139,9 см, а ширина груди составляет 69,8 см, обхват груди за лопатками – 244,2 см, полновозрастные коровы – 126,9, 49,8, 192,2 см, соответственно. Формат экстерьера обеспечивает массивность туш и хорошие мясные качества.

В стаде оригинатора заводского типа осуществлялись заказные спаривания при индивидуальном подборе родительских пар с учётом совершенствования существующих (Ландыша 9879 АЗКБ-91, Кактуса 7969 АЗКБ-89) и выведения новой заводской линии, заложенной на быка-родоначальника, Салема 12147. Консолидация и дальнейшее развитие у потомства ценных специфических свойств проходила на фоне организации оптимальных условий кормления и содержания.

Интенсивное воспроизводство и селекция по весовому и линейному росту обеспечили увеличение продуктивности и поголовья нового заводского типа казахской белоголовой породы, отмечают К.К. Бозымов и Р.У. Бозымова (2009). При этом живая масса племенного ядра маточной части стада достигла 607 кг, превосходя стандарт породы на 16%.

Селекционная работа в стаде при выведении «Анкатинского» типа предполагала интенсивное использование заводских линий Ландыша 9879 и Кактуса 7969. Выдающимся продолжателем заводской линии Кактуса являлся его потомок в IV поколении бык-производитель Карсак 8733, выделявшимся хорошим развитием мясных статей экстерьера и высокорослым растянутым типом телосложения, что позволило определить его в качестве модельного животного. Интенсивность роста сыновей Карсака при испытании по собственной продуктивности с 8 до 15 мес. достигала 1300 г в сутки. В результате оценки по качеству потомства бык-производитель Карсак оценён комплексным индексом 105,5%, и ему присвоена категория улучшателя.

Племенная работа была ориентирована на выстраивание стройной генетической структуры стада на основе широкого использования в воспроизводстве животных желательных параметров продуктивности и экстерьера. В результате устаревшие структурные элементы замещались перспективными генерациями, соответствующие стандарту формируемого типа казахской белоголовой породы.

Апробация заводской линии Салема 12747 прошла в 1996 году, своё продолжение она получила по 2 ветвям сыновей родоначальника быков-производителей Сайрана 7973 АЗКБ-221 и Светлячка 4509 АЗКБ-216. Глав-

ной задачей выведения новой заводской линии являлось создание животных планируемого внутривидового типа казахской белоголовой породы, отличающихся приспособленностью к условиям засушливого климата и высокой эффективностью использования степных пастбищ. Одновременно продолжался отбор линейных животных по выраженности типа телосложения.

Программа гомогенного подбора с использованием инбридинга разных степеней обеспечивали консолидацию хозяйственно-полезных признаков и прогресс линии. Методом индивидуального подбора был получен продолжатель заводской линии во 2^{ой} ветви – Сагым 12625. Его отличали крупный растянутый формат телосложения и высоким среднесуточным приростом. В 7-летнем возрасте бык-производитель Сагым достигал живой массы 1170 кг. При испытании по собственной продуктивности 12 сыновей к концу периода оценки имели живую массу 486 кг, а среднесуточный прирост при этом составил 1244 г. В итоге Сагиму присвоена категория улучшателя с комплексным индексом 103,5%.

Преобладание в линии Салема особей желательного типа и их высокая продуктивность обуславливается и высокими хозяйственно-полезными признаками продолжателей IV поколения. Одним из них является бык-производитель Слюк 19503, который в 15 мес. имел живую массу 585 кг, в 2 года – 750 кг, в 3 – 830 кг, 4 – 1060, в 5 лет – 1106 кг. Принадлежность производителя к крупному современному типу подтверждается его линейными параметрами. Высота в холке быка Слюка составлял 145 см, длина туловища – 181 и обхват груди – 241 см.

Интенсивность роста племенных быков в условиях испытательной станции достигает 1100 – 1300 г и превышает требования стандарта породы на 52-79%, по живой массе – на 26-36%. При этом затраты на 1 кг прироста составляют около 7 корм. ед. Высокая индивидуальная продуктивность отдельных быков-производителей по данным развития молодняка свидетельствует о большом генетическом потенциале животных нового заводского типа скота казахской белоголовой породы.

Племенная работа со стадом племзавода «Анкатинский» обеспечивает совершенствование его племенных и повышение продуктивных качеств, создание нового заводского типа скота, заводских линий животных, хорошо приспособленных к эколого-хозяйственным условиям степей и полупустынь с резко-континентальным климатом.

«Заволжский» заводской тип комолых животных казахской белоголовой породы создан в СПК «Красный Октябрь» Волгоградской области на основе потомков комолого быка-производителя Боровика 1611 к (Ш.А. Макаев и др., 2005). При высокой живой массе и скороспелости животные отличаются хорошими мясными формами телосложения и крепкой конституцией, плодовитостью, приспособленностью к условиям резко континентального климата. Маточное стадо представлено довольно крупными животными: высота в холке 127 см, косая длина туловища 154 см, глубина груди 71,7 см. По основным показателям продуктивности комолые животные не уступают рога-

тым, однако по своим технологическим качествам имеют явное преимущество, особенно при содержании на откормочной площадке. При интенсивном откорме бычков в период от 8 до 15 мес. среднесуточный прирост составил 1085 г при затрате 6,64 корм. ед. на 1 кг прироста живой массы. Съемная масса была на уровне 435 кг. Убойный выход 60,4%, в т.ч. туши – 57,9%. В составе туши около 80% мякоти.

При создании нового заводского типа в племенной работе с родственными группами руководствовались принципом («лучшее с лучшим дает лучшее»), при этом использовали как кроссирование линий, так и родственное спаривания. Широко применялось кроссирование родственных групп Боровика и Беглеца, Принца и Грозного, Короля и Боровика.

В стаде использовались 6 сыновей Боровика, 5 внуков, 5 правнука и 3 праправнука. Лучшими из них были Бархат 2063 с живой массой 910 кг, оценкой экстерьера 90 баллов – класс элита, внук Байкал 2329 (1043 – 90 – элита-рекорд). Не менее ценным является его внук Игрок 1650 (7 – 900 – 80 – элита), от которого получен бык Смычок 5545к (6 – 1050 – 94 – элита-рекорд).

Производитель Смычок 5545к имел исключительно гармоничное сложение, хорошие мясные формы и крепкую конституцию, что обеспечило его продолжительное использование в течение 13 лет. Бык-производитель Замок 3035 – внук Принца 37 герефордской породы, завезенного из Англии в 1958 году. На основании результатов двухэтапной оценки быка-производителя Замка на него произведена закладка заводской линии и на ремонт оставлены три его сына. Они используются в кроссах с родственными группами Мишки 25, Грозного 407 и частично Боровика 1611.

Наибольшим содержанием жира в мясе характеризовался молодец Замок 3055. Концентрация жира в мясе потомства Смычка была на 3,14% ниже. Соотношение протеина и жира у бычков Смычка составило 1:0,8, Замка – 1:1,1, что соответствует мировому стандарту качества говядины.

В результате оценки быков по качеству потомства удалось выявить высокоую племенную ценность Смычка и Замка и признать их родоначальниками новых заводских линий. Одновременно были выявлены лучшие сыновья, которых оставили на ремонт. Их средняя масса в 15 мес выше на 35 кг, среднесуточный прирост – на 145 г, балльная оценка – 3,7 балла, в сравнении с показателями испытываемых бычков.

Среди потомков Боровика большое количество комолых потомков. Поскольку комолые животные обладают бесспорным преимуществом при беспривязном содержании на основе потомков Боровика, создана популяция комолого скота. Все комолые коровы выделены в отдельный гурт и покрываются в основном Смычком и его сыновьями (В.Ю. Хайнацкий и др., 1988; Ш.А. Макаев, 2005).

В качестве материала к родственной группе используется маточное поголовье родственной группы Белеца 1006. От указанного кросса планируется получить животных желательного типа с высокой живой массой, достаточной молочностью и крепкой конституцией. Учитывая положительные ре-

зультаты применения инбридинга по этой группе, планируется родственное спаривание в степенях III-III, III-IV, IV-IV и IV-V. Ремонтные бычки будут получены от лучших комолох коров №88 и 4818. Применение указанного подбора в сочетании с целенаправленным отбором, организацией полноценного кормления позволило увеличить живую массу, молочность, улучшить мясные формы, особенно задней трети туловища, повысить препотентность по комолости и создать ценную заводскую линию Смычка 5545к НКБ-26, которая является первой заводской линии в казахской белоголовой породе и утверждена Приказом МСХ СССР №213 от 31 июля 1978 г. (Л.П. Прахов и др., 1972, 1980; Ш.А. Макаев, 1974).

С начала семидесятых годов в Западном Казахстане проводится крупномасштабная работа по созданию внутрипородного типа комолого скота казахской белоголовой породы. Для ускоренного выведения нового типа и консолидации признака комолости коров казахской белоголовой породы начали скрещивать с комолоыми герефордскими быками из Канады. Однако основными признаками при этом являются живая масса животных, экстерьерная оценка, молочность коров, воспроизводительные способности, интенсивность роста молодняка, оплата корма приростом.

В результате целенаправленно-племенной работы в племенном заводе «Шагатай» создано высокопродуктивное стадо комолого скота казахской белоголовой породы по численности и продуктивности и племенной ценности отвечающее требованиям заводского типа.

Скот шагатайского комолого типа характеризуется специфичным мясным типом телосложения, крепкими конечностями, хорошей усвояемостью грубых кормов, высокой энергией роста. Животные комолой популяции стойко передают основной селекционный признак «комолость» потомству. По продуктивным характеристикам показатели нового комолого типа выше стандарта казахской белоголовой породы на 7...25%. Результаты контрольного убоя бычков в возрасте 18 мес составляют: убойная масса – 240 кг, убойный выход – 58,2%, коэффициент мясности – 4,5.

Генеалогическая структура стада нового комолого типа «Шагатай» сконструирована из четырех заводских линий – Вьюна 712к, Ветерана 7880к, Востока 7632к и Байкала 442к. Все структурные элементы имеют своих комолох мужских продолжателей (В.Ю. Хайнацкий и др., 1988; Ш.А. Макаев и др., 2005).

Из приведенных данных следует, что наиболее приемлемым методом улучшения племенных и продуктивных качеств казахского белоголового скота следует считать чистопородное разведение, которое предусматривает создание заводских линий, высокопродуктивных кроссов и внутрипородных типов, отвечающие требованиям современной селекции. Следует учесть, что при чистопородном разведении не происходит коренной ломки наследственности и генофонд породы сохраняется. Между тем кроссирование создает новые возможности повышения энергии роста, увеличения живой массы и убойного выхода. Это обусловлено тем, что кроссы имеют комбинативную наследственность, об-

ладают потенциальными возможностями повышения мясной продуктивности. Причем эти возможности в значительной степени зависят от правильного подбора линий, а также заводских и зональных типов.

1.4.3. Аулиекольская порода

Мясное скотоводство Республики Казахстан до недавнего времени было представлено двумя отечественными мясными породами – казахской белоголовой и калмыцкой. Однако в 1992 году приказом Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан была утверждена новая порода мясного направления продуктивности – аулиекольская. Выведена она путем сложного воспроизводительного скрещивания и использованием шаролезской, абердин-ангусской и казахской белоголовой пород.

Исследования аулиекольской породы имеются в работах Н.Ф. Ростовцева, И.И. Черкащенко (1968), Н.Ф. Ростовцева (1973), И.И. Черкащенко, Н.П. Руденко (1978), А.К. Смагулова, З.А. Жанбуршинова (1995), З.А. Жанбуршинова и др. (1996) и др., где отмечено, что животные этой породы тяжеловесные и отличаются приспособленностью к условиям пастбищного содержания и резкоконтинентальному климату.

Научно-исследовательская работа по созданию породы была начата сотрудниками ВИЖа, под руководством академика Н.Ф. Ростовцева в 1960 г., а позднее И.И. Черкащенко, на базе племзавода «Москалевский» Семиозерского района Кустанайской области. В это время в Республике Казахстан продолжалось освоение целинных земель и значительный по численности завоз импортных быков различных специализированных мясных пород.

Целевым стандартом предусматривалось создать на основании скрещивания быков шаролезской и абердин-ангусской пород с коровами казахской белоголовой породы группу животных, приспособленных к экстремальным условиям окружающей среды, характеризующихся: крупностью, долгорослостью и хорошей молочностью шароле; скороспелостью, мясными формами и качеством мяса абердин-ангуссов; адаптационными качествами хорошей воспроизводительной способностью и достаточной легкостью отелов казахского белоголового и абердин-ангусского скота, с тяжеловесной, не жирной туши шаролезского скота и убойным выходом 60-65%.

Выбор исходных пород, основные принципы, требования к животным новой породы были разработаны И.И. Черкащенко с участием Н.Ф. Ростовцева (А.К. Смагулов, З.А. Жамбуршинов, 1995; З.А. Жамбуршинов и др., 1996).

И.И. Черкащенко, Н.П. Руденко отмечали (1978), что одним из наиболее перспективных, является воспроизводительное скрещивание различных пород мясного скота, хотя оно отмечается сложностью и длительностью выполнения.

Новая порода скота может быть признана при условии превосходства животных этой породы, по отдельным или комплексу полезных признаков, над животными аналогами, других пород, разводимых в зоне.

Успех воспроизводительного скрещивания определяется, в первую очередь, качествами исходных пород.

В результате использования животных мясных пород при скрещивании в совхозах «Москалевский» и «Целинный» были определены три исходных породы, наиболее полно отвечающих поставленным целям: казахская белоголовая, шаролезская и абердин-ангусская. Все три породы относятся к специализированным мясным породам, не родственным между собой.

Как отмечали Д.Л. Левантин (1966), И.И. Черкащенко, Н.П. Руденко (1978) и др. скрещивание еще не создает новой породы или типа, оно сдвигает средние показатели популяции, расширяет диапазон комбинативной изменчивости и тем самым предоставляет селекционеру материал для отбора. Сочетание скрещивание и интенсивного отбора позволяет формировать новые наследственные структуры, отвечающие поставленным целям.

Следовательно, по долям крови скрещиваемых пород, по поколениям фактическое качество помесных животных заранее определить невозможно. Имеют значение наследственных качеств быков и маток, направления и интенсивности отбора, условия выращивания молодняка и ряд других факторов.

Поэтому, приняв схему трехпородного скрещивания, в дальнейшем исходили из качества потомства, получаемых помесных животных, осуществляли селекцию по типу и полезным признакам. в соответствии с поставленными целями и намеченными параметрами. При накоплении в стаде животных желательного типа использовали метод разведения «в себе».

При создании новой мясной породы крупного рогатого скота было заложено три этапа и три варианта скрещивания.

На первом этапе часть коров казахской белоголовой породы скрещивали с быками абердин-ангусской породы (А) и получили двухпородных помесей абердин-ангусская × казахская белоголовая (АК).

На втором этапе полукровные матки (ШК), покрывались быками абердин-ангусской породы, а матки АК — шаролезскими быками. Получали трехпородных помесей АШК и ШАК имеющих соответственно 1/2 крови абердин-ангусской, 1/4 шароле, 1/4 казахской белоголовой и 1/2 крови шароле, 1/4 абердин-ангусской, 1/4 казахской белоголовой.

На третьем этапе трехпородные помесные коровы ШАК покрывались трехпородными быками АШК. в результате получали помесей желательного типа ШАК × АШК, имеющие кровность 3/8 шароле, 3/8 абердин и 1/4 казахской белоголовой.

Шаролезский скот отличается крупностью, долгорослостью, высокой способностью производить большое количество мяса при минимуме жира.

Результаты скрещивания с шароле указывали на надежность и устойчивость передачи этих признаков потомству. В то же время крупноплодность и связанные с этим затруднения при отеле обязывали подбирать под шаролезских быков коров казахской белоголовой породы в возрасте по II – III и старше отелов, ранее участвующих в чистопородном разведении или в скрещивании с абердин-ангусскими быками.

Лучшему наследованию таких полезных признаков как мясные формы, крепость спины, поясницы, хорошая обмускуленность задней трети туловища, крепость конечностей, мелкоплодность, воспроизводительные способности, качество мяса, приспособленность к пастбищному содержанию способствовало то, что они присущи как казахской белоголовой, так и абердин-ангусской породам (А.К. Смагулов, З.А. Жамбуршинов, 1995).

Наследование признаков этих двух пород способствовало исправлению линии верха (спины), раздвоенности холки, грубости костяка, присущих шаролезской породе.

В свою очередь шаролезская порода гарантировала помесям лучшее развитие широтных промеров, улучшение обмускуленности и повышения молочности коров, что обеспечивает хорошие темпы роста.

Помеси от абердин-ангусских быков и казахских белоголовых коров (АК) наследовали масть, тип телосложения, комолость, мясные формы абердин-ангусской породы; белоголовость, большую крупность, крепость – казахской белоголовой породы. Абердин-казахские помеси отличались высокой энергией роста, скороспелостью, превосходя по этим признакам исходные породы.

На втором этапе скрещивания телки и коровы АК покрывались шаролезскими быками для получения трехпородного потомства – ШАК. Селекционная задача заключалась в придании двухпородным помесям долгорослости, мясности, большей крупности и молочности шаролезской породы.

Трехпородное потомство наследовало тип телосложения, габариты и энергию роста от шароле, крепость и приспособленность казахской белоголовой. Характерная масть трехпородных помесей ШАК – серая (пепельная и мышастая) разных оттенков от светлого до темного. В сравнении с АК, в трехпородном потомстве увеличивалось количество животных с таким нежелательным признаком как рогатость.

На третьем этапе скрещивания, при кроссе трехпородных помесей, получали сложных помесей, составляющих основу новой породы мясного скота. Этот массив пополнялся как за счет кросса трехпородных животных, так и за счет разведения «в себе».

Постоянно осуществлялся отбор, подбор по продуктивности, экстерьеру, оплате корма, молочности, типу и другим признакам. Племенные бычки испытывались по собственной продуктивности. В ходе испытаний выявлялись лучшие генотипы для ремонта быков-производителей и оценке по качеству потомства.

Животные аулиекольской породы характеризуются пропорциональным телосложением, крепким и плотным типом конституции. Масть светлая и пепельная (серая). Голова у них короткая с широким лбом без рогов. Спина, поясница прямые широкие, костяк средней массивности, задняя треть туловища хорошо развита и достаточно обмускулена, что обеспечивает более высокий выход наиболее ценных отрубов туш. Конечности крепкие, вертикально поставленные, средней длины, вымя округлой формы, полное.

Комолость, спокойный темперамент обеспечивают высокую технологичность скота, его пригодность к крупногрупповому беспривязному содержанию при полной механизации производственных процессов по уходу за животными и производительность труда.

Полновозрастные быки-производители достигают живой массы 950-1050 кг, против стандарта у казахский белоголовых производителей 820 кг, или на 15-28% больше.

Живая масса взрослых коров колеблется от 500 до 600 кг. Этот показатель у коров новой породы на 4-6%, а в отдельные годы до 19% выше, чем в лучших племязаводах по разведению казахского белоголового скота.

Коровы аулиекольской породы отличаются хорошими материнскими качествами и высокой молочностью. Молочность коров превышает стандарт казахской белоголовой породы на 12,3%.

Убойные показатели бычков новой породы по всем параметрам выше, чем у аналогов казахской белоголовой породы. Их туши массивные, плотные с хорошо развитой тканью и умеренным поливом жира. Так, выход мякоти на 6% больше, чем у сверстников материнской породы. Интенсивность роста бычков при испытании составляет 1100-1500 г в сутки.

Коровы, отличаются достаточно высокими воспроизводительными способностями. Выход телят в различные годы колеблется от 90-97 телят на 100 коров. Плодотворное осеменение телок наступает в 17-20 месяцев. Отелы у коров проходят, в основном, без родовспоможений.

Животные обладают консолидированной наследственностью, стойко передают потомству свои хозяйственно-биологические и полезные признаки – массивность, долгорослость, высокую скорость роста, откормочные, убойные показатели, качество мяса и хозяйственную скороспелость.

Генеалогическая структура породы представлена 6 линиями – Паука, Мушкетера, Тайника, Зенита, Нептуна и Магнита. Селекционные гурты сформированы с учетом линейной принадлежности и осеменяются искусственно.

Общая численность поголовья аулиекольской породы при утверждении составляла 12,7 тыс. голов, в том числе 5,2 тыс. коров (А.К. Смагулов, З.А. Жанбуршинов, 1995).

Таким образом, аулиекольская мясная порода значительно превосходит по своим продуктивным качествам животных казахской белоголовой породы, отличающаяся по типу телосложения и экстерьеру от использованных в скрещивании пород, хорошо приспособлена к интенсивным технологиям выращивания и откорма при использовании больших количеств грубых, сочных и пастбищных кормов. Рекомендуется для разведения в регионе Северного Казахстана и прилегающих зонах.

Новую породу целесообразно использовать для промышленного скрещивания с коровами молочных, молочно-мясных, мясных пород и создания специализированных мясных стад.

При совершенствовании породы основным методом должно быть чистопородное разведение. Для этой цели необходимо подбирать высококлассных и высококровных быков-производителей, отвечающих требованиям стандарта породы. Использовать однородный подбор, закладывать линии и семейства, вести линейное разведение.

1.4.4. Симментальская порода

Одна из наиболее известных и распространенных в Европе. Многие Европейские страны для улучшения местного скота использовали эту породу, родиной которой является Швейцария.

По данным И. Дюрста, симментальский скот Швейцарии произошел от скрещивания мелкого торфяникова скота с диким туром. Другие исследователи (Капели, Билькенс, Флюкигер и др.) полагают, что предки симменталов были завезены в Швейцарию в середине V века до нашей эры бургундами из Скандинавии. Завезенный скот поглотил уместный, в результате чего образовался симментальский (М.Д. Дедов и др., 1985).

В Россию симментальский скот начали завозить в начале прошлого столетия. Во второй половине XIX века импорт увеличился, и порода широко распространилась в Смоленской, Воронежской, Рязанской губерниях, на Украине.

Масть симменталов варьирует от светло-оранжевой, палевой разных оттенков до красно-пестрой. Для симменталов характерна средняя скороспелость. Способность к откорму у породы хорошая, мясо умеренно пропитано жиром.

Благодаря хорошим акклиматизационным способностям скот симментальской породы распространился в Поволжье и на Южном Урале, в Сибири и на Дальнем Востоке. Природные и климатические особенности отражались на типе телосложения и продуктивности симменталов. В настоящее время в породе сложилось семь зональных типов: украинский, сычевский, Центрально-Черноземной зоны, Поволжья, Урала, Сибири, Казахстана и Дальнего Востока. Кроме того, в каждом зональном типе благодаря генетическому разнообразию имеются животные молочного, молочно-мясного и мясно-молочного типа. Генетическое разнообразие в породе дает возможность эффективно вести селекцию в желательном направлении (Н.Г. Дмитриев, 1978; А.Черкезов, 1982; А.М. Белоусов, 1983; Д.Л. Левантин, А.Н. Тестова, 1986; Г.И. Бельков, К.М. Джуламанов, 1990; А.Ф. Шевхужев, Б.В. Балов, 2009).

Симментальская порода является одной из перспективных пород. По ареалу и численности поголовья она занимает ведущее место в СНГ. Удельный вес ее в общем стаде крупного рогатого скота составляет 33%, в зоне Южного Урала – 45,8%, а в Оренбургской области – около 50%.

Симменталы относятся к классическим культурным породам молочно-мясного направления и отличаются довольно высокой молочной и мясной продуктивностью. Масса телят при рождении составляет 36-45 кг, в 6-месячном возрасте – 190-220 кг. Взрослые коровы весят 550-620 кг, быки-производители – 850-1000 кг, наибольшая масса коров – 1060, а быков –

1380 кг. Симментальский скот хорошо откармливается и дает мясо высокого качества. При нагуле и откорме суточные приросты бычков достигают 800-1100 г. Затраты корма на 1 кг прироста при выращивании бычков на мясо до 18-месячного возраста колеблется от 7,1 до 8,5 кормовой единицы. Убойный выход молодняка после откорма равен 56-58%, а у отдельных до 64%.

Молочная продуктивность симментальского скота вполне удовлетворительная, в хороших условиях кормления и содержания от коров надаивают за год 3000-3500 кг молока (Н.А. Кравченко, 1979).

Характерными признаками мясной продуктивности животных этой породы является достаточно высокий среднесуточный прирост на протяжении длительного периода.

Г. Бельков, И. Горлач (1983) отмечают, что бычки симментальской породы в 14-месячном возрасте имели живую массу 453 кг, среднесуточный прирост -1001 г, а в возрасте 16 мес., соответственно, 520 кг и 1006 г. В средней пробе мяса содержалось 11-14,5% жира и 17,9-20,5% белка.

По мясным качествам симментальская порода успешно конкурирует со многими специализированными мясными породами, поэтому она в перспективе будет иметь большое значение в увеличении мясных ресурсов (Л.З. Мазуровский, 2001).

В зоне Южного Урала в основном получили распространение симменталы уральского отродья, которые отличаются от симменталов других отродий телосложением. В прошлом симменталы уральского отродья были созданы на основе поглотительного скрещивания местного скота киргизской и калмыцкой популяций с симменталами швейцарского происхождения. Полученные на этой основе симменталы маточных пород унаследовали приспособленность к местным природно-климатическим и кормовым условиям. Они имеют крепкое телосложение, глубокую и широкую грудь, длинное и округлое туловище, широкий компактный зад, крепкий костяк, развитую мускулатуру и хорошо выраженные мясные формы (Ф. Хуснутдинов, М. Шоков, 1986).

В последние годы большое распространение в мясном скотоводстве получает симментальская порода как при чистопородном разведении, так и при скрещивании для улучшения мясных пород (Д.Л. Левантин, А.Н. Тестова, 1986).

При скрещивании симментальского скота с мясными породами у помесей удачно сочетаются ценные качества исходных пород, что послужило причиной широкого использования данной породы для производства говядины (Г.И. Бельков, В.И. Морозов, 1989; Н.Г. Фенченко, Р.М. Мударисов, 1990; Н.П. Доротюк, 1996; А. Шилов, 2001; В. Baker, 1982).

На Южном Урале местный симментализированный скот послужил основой для формирования чистопородных стад герефордской и абердин-ангусской пород (А.М. Белоусов, 1983; Ш.А. Макаев и др., 2005).

Следует, однако, отметить, что как мясная порода симменталы имеют и определенные недостатки. К ним относятся плохое обрастание животных шерстью зимой при содержании вне помещений, а также недостаточно вы-

раженные материнские качества у части коров-кормилиц. С учетом этого во многих программах использования симменталов предусматривается скрещивание их с мясными породами. У помесей удачно сочетаются многие ценные качества исходных пород.

1.4.5. Лимузинская порода

Лимузинская порода выведена на юго-западе Франции в провинции Лимузин. Это вторая по численности мясная порода Франции. Животные крупные, с хорошо развитой мускулатурой и относительно тонким костяком. Высота в холке коров – 127-138 см, быков – 137-148 см. живая масса взрослых коров – 580-600 кг, быков – 1000-1100 кг (Д.А. Смирнов, 1983).

По мнению Н.Н. Нусова, А.А. Панкратова, Л.Л. Комарова (1977) животные породы лимузин по сравнению с другими мясными породами Франции менее прихотливы к кормам, условиям содержания и устойчивы к неблагоприятным климатическим условиям. Их содержат на открытых площадках или в полузакрытых помещениях. Летом используют пастбища.

Основным преимуществом скота лимузинской породы является относительная легкость отелов. Использование в скрещивании быков породы лимузин приводит к уменьшению количества трудных отелов (Н.Т. Frodeen, G.W. Wolf, J.C. Lowson et. al., 1982).

Ценным является и лучшая в сравнении с другими породами оплата корма приростом (7,2 корм. ед. против 7,7 корм. ед. у пород мен-анжу и шароле), более высокий выход товарного мяса в туше (71,6% против 69,8% у шароле и 66,0% – у фризского скота), относительная легкость костей в туше (14,1% против 15,2% шароле и 16,3% у фризов), а также меньшая жирность туши (9% против 9,2% у шароле и 12,4% – у фризов).

Наибольший убойный выход был у бычков лимузинской породы – 66,8%, затем светлой аквитанской – 65,6%, кианской – 63,6%. Самый высокий выход мякоти на 1 кг костей получен в тушах молодняка лимузинской и светлой аквитанской пород (5,48 и 5,27 кг), самый низкий – породы мен-анжу (4,12 кг) (В.И. Сыричев, 1986).

По данным С. Beranger, F. Menissler (1981), настоящее время во Франции увеличилось поголовье животных породы лимузин на 20%. Несмотря на меньшую, по сравнению с шароле, скорость роста, бычки породы лимузин при интенсивном откорме дают почти такую же массу мышц, благодаря большому убойному выходу, более тонкому костяку и меньшему содержанию жира в туше.

Впервые в бывшем СССР небольшое количество быков лимузинской породы было завезено в 1961. Использовались они в основном в Львовской области Украины и в Белоруссии для промышленного скрещивания с коровами симментальской и красной белорусской пород.

В 1969-1975 гг. было закуплено 179 голов, в том числе 143 телки и нетели и 36 бычков. Чистопородное поголовье лимузинского скота успеш-

но разводится в Новопавловском совхозе Ставропольского края, где имеется более 500 животных (Д.Л. Левантин и др., 1979).

Большая партия лимузинских животных (в количестве 1570 голов) поступила в Белоруссию в 1979 г. (Л.П. Прахов, А.В. Черкаев, 1981) Ведущее племенное стадо породы в настоящее время находится в совхозе «Приозерный» Брестской области.

С 1989-1990 гг. Башкортостаном было приобретено 66 голов нетелей и 10 бычков лимузинской породы в Венгрии и 22 коровы и 2 быка-производителя – в совхоз «Кумской» Ставропольского края. Чистопородное стадо лимузинского скота разводится в совхозе «Ново-Раевский».

Живая масса коров в 3 года составляет 527 кг, в 5 лет и старше – 616 кг. В стаде 27,5 коров с живой массой 600 кг и более (Л.Г. Сурундаева, Ф.Г. Вильданов, 1994).

Масть лимузинов золотисто-желтая, костяк тоньше и суше, задняя часть туловища развита сильнее, чем у шароле. Отелы проходят легко (97,9% легкие, 1,8% с посторонней помощью и 0,3% с родовспоможением). Из-за того, что у коров отел проходит легче, чем у представительниц других крупных пород, лимузинских быков даже рекомендуют случать с первотелками.

Молоко лимузинских коров повышенной жирности, что обеспечивает потомству высокую энергию роста и высокое качество мяса (В.А. Павлов и др., 1978). Удои коров – 1200-1600 кг, жирность молока – 5%. Мясные качества высокие: живая масса телят при рождении 36-40 кг, к отъему в 7...8-месячном возрасте молодняк достигает живой массы 240-300 кг при среднесуточном приросте 900-1000 г.

Лимузинский скот обладает способностью устойчиво передавать свои ценные качества потомству при скрещивании с другими породами. Поэтому его широко и успешно используют при промышленном скрещивании во многих странах мира.

В бывшем СССР лимузинских быков впервые начали использовать в промышленном скрещивании на Украине и в Белоруссии. Семя занесенных из Франции быков породы шароле и лимузин использовали на Украине для скрещивания с серым украинским скотом. Помесные бычки уже в 8 мес. имели живую массу 322,6-343,0 кг.

А.А. Гайко и др. (1986) при скрещивании коров швицкой породы с лимузинскими быками установили, что при одинаковом уровне кормления у помесного молодняка живая масса и среднесуточный прирост соответственно на 7,2-10,8 и 7,3-11,5%, масса туш – на 6,9-7,3, убойный выход – на 1-2,8% выше, а расход кормов на 1 кг прироста живой массы на 0,4-10,1% ниже, чем у чистопородного швицкого.

Быков лимузинской породы можно использовать для улучшения мясных качеств отдельных молочных пород, так как при скрещивании будет потеряна молочная продуктивность и значительно улучшится жирность молока и мясные качества животных (И.И. Черкашенко, Н.П. Руденко, 1978).

В опытах Д.Г. Савиной, Э.Н. Доротюк (1980) по скрещиванию коров красной степной породы с лимузинскими быками помеси по основным показателям мясной продуктивности превосходили сверстников материнской породы. Так, в 18 мес лимузинские помеси превосходили бычков красной степной породы по живой массе на 85,5 кг, массе туши – на 64,3 кг, убойному выходу – на 3,1%.

Высокие показатели продуктивных качеств и эффективность производства говядины получены при использовании производителей лимузинской породы при межпородном скрещивании (А.Г.Тимченко, А.В. Зубец, 1987; В.А. Швынденков, Л.Г. Сурундаева, 2005) и кроссбредном разведении (Д.А. Смирнов, А.А. Гусельникова, 1988).

В. Baker (1982) провел исследование по сравнительной оценке убойных показателей и состава туши лимузинских и шаролезских бычков. Предубойная живая масса животных составила соответственно 640 и 637 кг, масса парной туши – 409,2 и 388,5 кг, содержание мышечной ткани в туше – 76,93 и 72,57%, жира 8,53 и 10,58%, кости и сухожилия – 14,5 и 16,85%, околопеченочного жира-1,89 и 1,81%.

Анализируя данные ряда отечественных и зарубежных авторов, можно сделать вывод, что животные калмыцкой, симментальской и лимузинской пород в условиях интенсивной технологии выращивания имеют высокую мясную продуктивность и хорошую оплату корма приростом. В связи с этим изучение эффективности промышленного скрещивания калмыцких коров с быками симментальской и лимузинской пород в зоне Южного Урала представляет определенный научный и практический интерес.

2. ХОЗЯЙСТВЕННО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ МЯСНЫХ ПОРОД СКОТА В СУХОСТЕПНОЙ ЗОНЕ ЗАПАДНОГО КАЗАХСТАНА

Мясное скотоводство Западного Казахстана основывается на разведении казахской белоголовой и калмыцкой пород скота. В последние годы на севере региона в Актюбинской области начали заниматься разведением новой аулиекольской мясной породы, созданной в Республике Казахстан. В связи с этим, изучение продуктивных свойств и некоторых биологических характеристик аулиекольского скота в сухостепной зоне разведения в сравнении с районированными здесь породами является актуальным вопросом науки и практики для Западного Казахстана. Так как выявление наиболее перспективных пород скота для той или иной зоны даёт возможность максимально рационально использовать их потенциал продуктивности для производства говядины высокого качества и тяжёлого кожанного сырья.

2.1. Природно-климатическая характеристика зоны проведения исследования

ТОО «Токмансай», где проводились исследования расположено в сухостепной зоне Актюбинской области, Республика Казахстан.

Климатические условия отличаются резкоконтинентальным характером с коротким периодом жаркого лета и продолжительным холодным зимним сезоном с сильными ветрами. Зима отличается небольшим количеством осадков, и устойчивый снежный покров высотой 10 см появляется в последней декаде ноября месяца. Температурный режим в декабре в среднем -13°C , в январе-феврале колеблется в пределах $-16...-28^{\circ}\text{C}$. Абсолютный минимум зафиксирован -44°C . Летний период отличается сухими и жаркими погодными условиями. Температура окружающего воздуха летом находится в диапазоне $+20...+24^{\circ}\text{C}$ с абсолютными максимумами в пределах $+42...+44^{\circ}\text{C}$. Крайняя засушливость зоны проведения эксперимента подтверждается длительными периодами полного отсутствия осадков. Их среднегодовое количество составляет всего 200-220 мм.

Редкое выпадение дождей в летний сезон вовсе не влияют на состояние сухости почвы, лишь на время смягчающие атмосферную засуху. Суховеи проявляются в крайне жесткой форме. Сильные ветры достигают ураганных скоростей и поднимают в воздух пыль и песок, создавая пыльные бури.

Таким образом, климатические условия проведения исследований характеризуются крайней контрастностью температурных режимов зимы и лета, резким переходом от холодного сезона к жаркому с непродолжительным весенним периодом, с неустойчивым и незначительным количеством осадков, атмосферной сухостью, с интенсивными процессами испарения влаги и обилием прямого солнечного излучения в весенне-летний сезон.

Расположение хозяйства, где проводились исследования, находятся в зоне светло-каштановых почв. Они характеризуются присутствием в структуре пятен столбчатых солонцов размером 2-5 м². Солонцовые пятна занимают 10-20% от общей территории, снижающие урожайность. Ботанический

состав представлен ковыльно-типчачковыми культурами, с урожайностью зелёной массы на естественных сенокосах 2-4 ц/га, а сена до 2 ц/га.

2.2. Условия кормления и содержания подопытных животных

При проведении породоиспытания под опытом находились три группы бычков разных пород: I группу комплектовали калмыцкой, II группу формировали из казахской белоголовой и III группа состояла из аулиекольской.

В нашем опыте технология выращивания телят до отъёма от матерей соответствовала принятой в мясном скотоводстве. Молодняк ранневесеннего отела был на подсосном содержании в одном гурту с мая по сентябрь на пастбище. Водопой на пастбище проводился из естественных природных источников. Таким образом, для животных были созданы одинаковые условия.

Потребление кормов бычками от рождения до 8 мес, с учетом количества высосанного телятами молока и съеденной ими пастбищной травы, составляло 976,0-1058,1 корм.ед.

После отъёма от матерей в 8-месячном возрасте бычков всех пород перевели на открытую откормочную площадку (рис. 1).

На выгульном дворе площадки сооружался курган и трёхстенка с навесом со свободным доступом, предоставляющие возможность отдыха для животных в непогоду. В трёхстенке оборудовалось логово с глубокой несменяемой соломенной подстилкой. Бычкам обеспечили свободный доступ к кормушкам. Водопой подопытных животных осуществлялся из групповых поилок, с подогревом воды в холодное время, кроме этого, поение производилось из естественного водоема на расстоянии 300 м от откормочной площадки. Такая процедура являлась и активным моционом для животных. В зимний период при падении температуры ниже -25°C и во время сильных буранов молодняк находился в облегченном помещении, оборудованном кормушками.

Оптимизация условий кормления и содержания при изучении роста, развития и мясной продуктивности бычков калмыцкой, казахской белоголовой и аулиекольской пород будет способствовать точности выявления возрастных и породных особенностей.

Качественный и количественный составы корма, потребленного животными, оказывают влияние на рост органов и тканей, изменяют метаболизм и сказываются на физиологических процессах всего организма.

Поэтому в исследованиях по сравнительной оценке мясной продуктивности изучаемых пород особое внимание уделяли обеспечению одинаковых условий кормления и содержания.

Рационы подопытных животных в стойловый период состояли из кормов преимущественно собственного производства: дерть ячменно-пшеничная, сено злаковое разнотравное, зерносегаж ячменный. Летом зерносегаж и грубый корм замещались зелёной массой. Баланс минерального состава рационов подопытного молодняка обеспечивался дачей монокальций-фосфата, поваренной соли-лизунца.



Рис. 1. Подопытные 12-месячные бычки аулиекольской породы на открытой откормочной площадке

Кормление бычков всех групп был на достаточно высоком уровне. Вследствие разной поедаемости количество кормов, потреблённых подопытным молодняком, было неодинаковым (табл. 1).

Таблица 1 – Потребление кормов и питательных веществ подопытными бычками (в расчёте на одно животное)

Показатель	Группа		
	I	II	III
Молоко, кг	991,0	1153,0	1293,0
Сено разнотравное, кг	1279,0	1208,0	1191,0
Зерносенаж ячменный, кг	1521,0	1543,0	1521,0
Зелёная масса, кг	1950,0	1964,0	1997,0
Концентраты, кг	1220,0	1226,0	1325,0
Всего кормовых единиц	3104,6	3158,0	3310,5
Переваримого протеина, кг	330,32	334,23	348,75
Обменная энергия, МДж	32144,5	32700,5	34281,7
Приходится переваримого протеина на 1 корм. ед., г	106,4	105,8	105,4

Анализ расхода кормов показал, что калмыцкие бычки уступали аулиекольской породе по количеству потреблённого корма. Так, за весь период проведения опыта, преимущество бычков III группы перед аналогами калмыцкой породы по потреблению кормовых единиц составляло 6,6%. Подобная тенденция отмечалась и по отдельным периодам выращивания. Сверстники казахской белоголовой породы по этому показателю в изучаемые периоды выращивания занимали промежуточное положение.

Изучение структуры рационов кормления по периодам показало, что у подопытных бычков за 18 мес контрольного выращивания содержание грубых кормов в рационе варьировало в пределах 14,4-16,5%, зерносенажа – 16,7-17,6%, зелёной массы – 13,3-13,8%, а доля концентрированных кормов составляла 38,8-40,0%.

При анализе структуры израсходованных кормов отмечается увеличение доли концентрированных кормов в рационах с возрастом животных.

2.3. Рост и развитие бычков

Важнейшими факторами реализации продуктивных качеств мясного скота являются наследственность и условия внешней среды, которые обуславливают индивидуальное развитие организма. В процессе онтогенеза происходит не только увеличение массы тканей и органов животного, но и глубокие физиологические изменения.

2.3.1. Изменения живой массы и интенсивности весового роста подопытных бычков

Понятие роста как биологического процесса увеличения массы тела во времени, определяется путём учёта последовательных изменений живой массы животных по периодам выращивания. Исходя из этого, создаётся возможность прижизненной оценки животного о развитии целого организма, обеспеченности его в питательных веществах, кормовых затратах на единицу полученного прироста. В наших исследованиях различия в генетическом потенциале животных исследуемых пород достаточно наглядно иллюстрируют показатели таблицы 2.

Таблица 2 – Динамика живой массы бычков, кг ($X \pm Sx$)

Возраст	Группа		
	I	II	III
Новорожденные	20,4±0,53	24,6±0,54	31,2±0,59
8 мес.	199,7±3,56	213,4±5,25	224,8±4,62
12 мес.	292,3±5,12	300,2±6,19	310,5±5,5
15 мес.	377,3±5,44	393,7±5,7	419,7±5,94
18 мес.	439,8±5,41	457,8±6,37	498,9±7,19

Отрицательным фактором, влияющим на организм животных, является удалённость источников водопоя скота от мест выпаса и пастбищ. Зона проведения исследований характеризуется интенсивной солнечной инсоляцией зачастую с суховеями в летний сезон и резкими перепадами суточных температур, особенно в осенне-зимний период. Кроме того, отмечается выгорание пастбищ в середине лета. Всё это сказалось отрицательным образом на молочность коров-матерей и, как следствие, на интенсивность весового роста молодняка в подсосный период. Анализом данных весового роста установлены межгрупповые различия по живой массе уже при рождении подопытных бычков.

Бычки III группы при рождении породы имели наивысшую живую массу, превосходя по изучаемому показателю сверстников казахской белоголовой и калмыцкой пород на 21,2-34,6%. Аулиекольские бычки в период до отъёма характеризовались наиболее интенсивным ростом и к возрасту 8 мес имели превосходство над аналогами из I группы на 25,1 кг (11,2%), а из II – на 11,4 кг (5,1%) ($P > 0,95$).

К возрасту отъёма от коров-матерей подопытные бычки достигли сравнительно высокой живой массой, характеризовались гармоничным развитием для зоны сухих степей. Это в дальнейшем способствовало проявлению высокой интенсивности весового роста. Следует отметить, что молодняк в разрезе породной принадлежности по-разному реагировал на изменения условий внешней среды. В осенне-зимний сезон, характеризующийся холодным ветром с дождём и снегом при низких температурах, максимальным приростом массы тела выделялись бычки калмыцкой породы. В итоге различия по живой

массе между 12-месячными бычками I и II подопытных групп были не существенными. Замедление интенсивности прироста живой массы у аулиекольских бычков в осенне-зимний период, по нашему мнению, объясняется их сравнительно низкой приспособленностью к сложным условиям при откорме на площадке открытого типа. По мере улучшения условий внешней среды, в т.ч. погодных, и с наступлением весенне-летнего сезона, молодняк III группы сначала наверстал, а в последствии имел превосходство по скорости весового роста относительно своих сверстников других пород.

Максимальная разница по живой массе подопытных бычков установлена на заключительном этапе эксперимента. В целом за период проведения опыта лучшим весовым ростом отличались бычки аулиекольской породы. Превосходство по живой массе относительно аналогов из I и II групп составляло 59,1 кг (11,9%, $P > 0,99$) и 41,1 кг (8,2%, $P > 0,99$), соответственно. Различия по величине изучаемого показателя к возрасту 18 мес между молодняком I и II групп достигла 18 кг (3,9%, $P > 0,95$) в пользу казахской белоголовой породы.

Следует отметить, что подопытные бычки всех генотипов в условиях сухих степей в Республики Казахстан проявили высокую интенсивность весового роста, гармонично развивались на всех этапах контрольного выращивания и к концу породоиспытания превышали требования стандарта породы (I класс) по живой массе по калмыцкой на 49,8 кг (12,8%), по казахской белоголовой породе – на 27,8 кг (6,5%), по аулиекольскому скоту – на 58,9 кг (13,4%).

Установленные нами в процессе исследования различия по живой массе бычков разных пород обусловлены неодинаковой интенсивностью роста по периодам выращивания (табл.3).

Таблица 3 – Динамика среднесуточного прироста живой массы бычков, г ($X \pm Sx$)

Возрастной период, мес.	Группа		
	I	II	III
0-8	735±12,94	774±19,41	793±15,69
8-12	765±23,78	717±28,83	708±17,12
12-15	924±13,36	1016±38,32	1187±32,25
15-18	682±29,4	704±21,95	870±27,35
8-18	790±11,19	804±9,79	902±9,97
0-18	767±9,04	792± 10,71	855±12,04

Высокая молочность коров-матерей аулиекольской породы оказала влияние на интенсивность роста их сыновей в подсосный период. За 8 месяцев подсосного периода среднесуточный прирост живой массы у бычков III группы составлял 793 г, превышая показатель аналогов из I группы на 58 г, а из II – на 24 г. В доотъемный период бычки калмыцкой породы по среднесуточному приросту уступали сверстникам из II группы на 39 г ($P > 0,95$).

После отъема в возрасте от 8 до 12 мес наблюдалось замедление скорости прироста у молодняка из II и III групп, которое составляло 57 и 85 г, соответственно. Некоторое увеличение изучаемого показателя зафиксировано у бычков калмыцкой породы. По-видимому, отмеченные особенности является следствием неодинаковой способностью к адаптации животных изучаемых пород к условиям проведения опыта в осенне-зимний период, который характеризуется контрастными колебаниями температуры окружающей среды (от +12,5 до -18,0°C) и редкими осадками в виде мокрого снега и дождя. Этот период сопровождался ухудшением санитарного состояния загонов и мест отдыха для подопытных животных.

Наиболее приспособленными к неблагоприятным метеорологическим условиям оказались калмыцкие бычки, что можно объяснить биологической особенностью скота этой породы.

Различная реакция организма молодняка подопытных групп на изменения условий окружающей среды обусловила увеличение межпородных различий по весовому росту с возрастом как в абсолютных, так и в относительных показателях.

Наивысшая интенсивность роста показана молодняком разных пород в период с 12 до 15 мес, который совпал с весенне-летним сезоном года. При этом у калмыцких бычков она составляла 924 г, казахских белоголовых – 1016 г и аулиекольских – 1187 г. Этот период обеспечил 20,3-23,3% валового прироста живой массы, полученного за весь период контрольного выращивания.

В целом за период проведения эксперимента более высокой скоростью роста выделялись бычки аулиекольской породы. От рождения до 18 месяцев среднесуточный прирост у них установлен на уровне 855 г, что превышало аналогичный показатель I группы на 88 г (11,5%, $P > 0,99$), II группы – на 63 г (8,0%, $P > 0,95$).

Следует заметить, что бычки калмыцкой и казахской белоголовой пород проявили значительный спад среднесуточного прироста с 15 мес, тогда как у аулиекольских аналогов в идентичный период сохраняются высокие показатели интенсивности весового роста.

Резкое падение приростов живой массы у бычков I и II групп приводит к выводу о необходимости дифференцированного планирования возраста убоя молодняка разных генотипов.

Показатели живой массы и среднесуточного прироста молодняка исследуемых пород не в полной мере отражают взаимообусловленность между увеличением массы тела животных и скоростью их роста. Для полной характеристики напряженности весового роста нами вычислялся показатель относительной скорости роста (по Броди) по различным периодам (табл. 4).

От момента рождения до 12 месяцев отмечается преимущество по относительной скорости роста бычков калмыцкой породы скота. Несмотря на относительно высокий абсолютный прирост молодняка III группы, максимальная масса плода при рождении не позволила в анализируемый период показать высокий уровень относительной скорости роста. По мере последу-

ющего роста и развития с 12-месячного возраста и до конца породиспытания аулиекольские бычки по изучаемому показателю имели преимущество перед сверстниками калмыцкой породы скота на 1,9-4,5%. Бычки казахской белоголовой породы во все отчётные возрастные периоды занимали промежуточное положение.

Таблица 4 – Относительная скорость роста подопытных бычков, %

Возрастной период, мес.	Группа		
	I	II	III
0-8	162,9	158,7	151,3
8-12	37,6	33,8	32,0
12-15	25,4	26,9	29,9
15-18	15,3	15,1	17,2
8-18	75,1	72,8	75,8
0-18	182,3	179,6	176,4

Показатель относительной скорости весового роста у бычков разных генотипов с возрастом снижался, при этом замедление в начале проходило интенсивнее. Падения уровня относительного прироста подопытных животных обусловлено некоторым затуханием процессов, протекающих в протоплазме клеток взрослеющего организма, увеличением относительной массы дифференцированных тканей и клеток и увеличением доли резервных веществ.

Для полной характеристики особенностей роста рассчитывался коэффициент увеличения массы тела путём деления ее в конце отдельного возрастного периода на живую массу при рождении (табл. 5).

Таблица 5 -Коэффициент увеличения живой массы подопытных бычков

Возраст, мес	Группа		
	I	II	III
8	9,8	8,7	7,2
12	14,3	12,2	10,0
15	18,5	16,0	13,5
18	21,6	18,6	16,0

Анализ полученных данных показал, что значение коэффициента во всех подопытных группах с возрастом повышалось. При этом на всех возрастных этапах преимущество было на стороне бычков калмыцкой породы, что связано с их минимальной живой массой при рождении. Бычки аулиекольской породы, характеризовавшиеся крупноплодностью, уступали по величине изучаемого показателя своим относительно мелкоплодным сверстникам I и II групп.

Тем не менее, проведённое породиспытание показывает высокий генетический потенциал весового роста бычков аулиекольской породы.

2.3.2. Изменение линейных промеров, особенности экстерьера

С целью характеристики особенностей роста и развития подопытных бычков проведено изучение изменений линейных промеров статей экстерьера в зависимости от породы, живой массы и возраста.

Существенные различия выявлены при сравнении средних величин промеров уже при рождении между животными различных пород (табл. 6).

Таблица 6 – Линейные промеры новорождённых бычков, см ($X \pm S_x$).

Промер	Группа		
	I	II	III
Высота в холке	77,3±0,73	75,2±0,73	80,1±0,71
Высота в крестце	81,4±0,81	80,2±0,91	84,3±1,42
Косая длина туловища	77,5±1,83	78,9±2,42	81,2±2,38
Ширина груди	16,7±0,92	18,2±0,53	19,1±0,53
Глубина груди	31,9±0,82	32,6±0,72	33,4±0,70
Обхват груди за лопатками	83,9±2,17	84,4± 1,87	86,7±1,71
Ширина в маклоках	15,9±0,87	16,2±0,34	17,9±0,72
Полуобхват зада	52,7±1,48	53,2±0,96	54,7±0,75
Обхват пясти	11,0±0,63	11,5±0,48	11,9±0,47

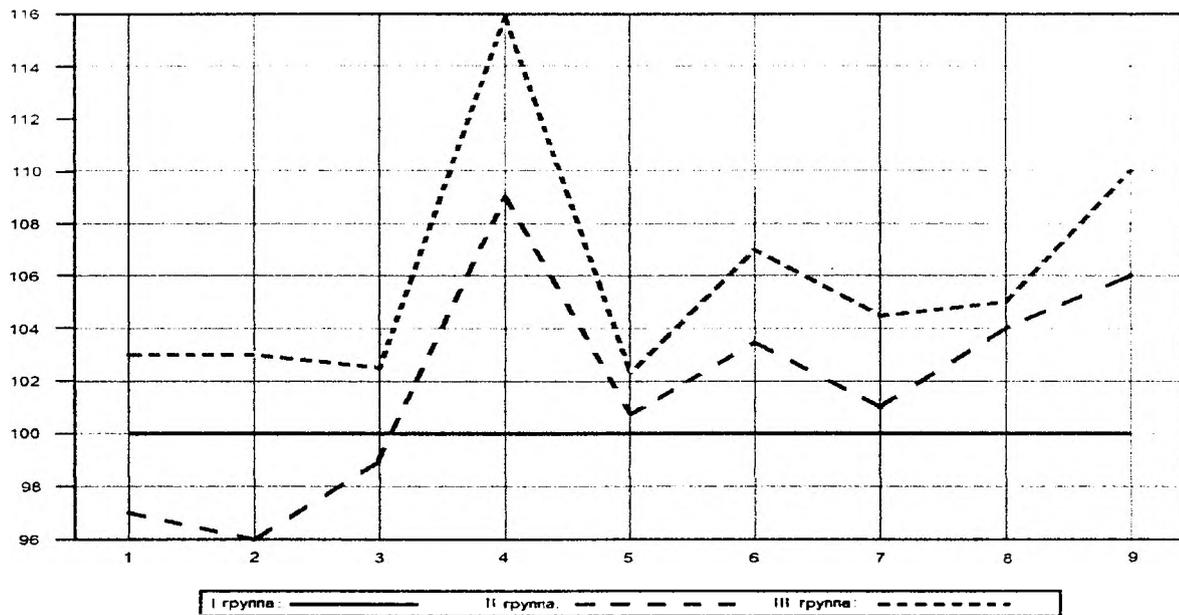
Аулиекольские бычки характеризовались лучшим развитием высотных промеров. По высоте в холке они превосходили сверстников I группы на 2,8 см (3,6%), а II группы на 4,9 см (6,5%).

Калмыцкие бычки во все возрастные периоды имели превосходство перед аналогами казахской белоголовой группы по высотным промерам, при этом уступая им по широтным статьям.

Анализ данных линейного роста показал, что во все изучаемые периоды молодняк аулиекольской породы превосходил сверстников из I и II групп по всем основным промерам, характеризующим экстерьер животных, как высоту, так и ширину туловища (табл. 7 и рис. 2).

Таблица 7 – Линейные промеры бычков в возрасте 18 мес, см ($X \pm S_x$)

Промеры	Группа		
	I	II	III
Высота в холке	125,3±0,96	121,2±1,48	128,9±0,80
Высота в крестце	130,6±0,48	125,9±1,73	134,3±1,23
Косая длина туловища	141,8±1,15	142,7±1,54	144,8±0,96
Ширина груди	37,3±0,64	40,8±1,26	43,2±0,95
Глубина груди	66,6±0,65	66,2±0,78	68,0±0,64
Обхват груди за лопатками	189,4±2,23	191,4±1,84	196,7±2,94
Ширина в маклоках	46,1±0,54	47,6±1,63	48,9±0,45
Полуобхват зада	127,3±1,18	132,1±0,87	134,8±1,83
Обхват пясти	19,5±0,86	20,6±0,45	21,3±0,42



1 – высота в холке, 2 – высота в крестце, 3 – глубина груди, 4 – ширина груди, 5 – косая длина туловища, 6 – ширина в маклоках, 7 – обхват груди, 8 – полуобхват зада, 9 – обхват пясти

Примечание: за 100% принята I группа

Рис. 2. Экстерьерный профиль бычков в 18-месячном возрасте

Таблица 8 – Изменение линейных промеров подопытных бычков по периодам выращивания, %

Возрастной период, мес	Высота		Косая длина туловища	Обхват груди за лопатками	Глубина груди	Полуобхват зада	Обхват пясти	Ширина	
	в холке	в крестце						груди	в маклоках
Калмыцкая									
0-8	38,0	37,7	49,5	80,7	81,7	82,5	37,7	107,6	127,1
8-15	14,3	12,3	18,1	24,0	15,6	19,8	14,0	12,8	22,7
15-18	2,4	2,3	2,7	2,4	3,7	14,1	7,8	3,2	6,4
0-18	61,5	59,0	81,6	129,6	117,9	149,5	69,3	135,8	186,7
Казахская белоголовая									
0-8	37,7	35,5	49,1	73,9	77,3	77,7	36,2	96,5	127,3
8-15	12,0	11,7	18,0	25,5	16,5	21,5	15,8	11,7	21,6
15-18	3,4	2,5	2,0	2,9	3,9	13,6	7,8	6,5	6,7
0-18	59,5	55,1	81,3	124,5	114,6	145,3	68,9	133,9	171,8
Аулиекольская									
0-8	37,8	36,2	50,0	75,0	79,4	78,7	36,8	99,8	128,4
8-15	14,9	13,5	18,5	28,2	16,6	20,0	15,3	13,5	22,6
15-18	3,6	3,7	4,1	6,5	4,7	15,6	9,0	5,4	8,9
0-18	62,3	59,2	82,2	129,7	119,4	149,7	70,8	137,1	187,8

В процессе онтогенеза относительная скорость роста линейных промеров у бычков всех генотипов, как правило, снижалась (табл.8). Единственным исключением из установленной тенденции, являлся промер полуобхвата зада у молодняка II группы, который с возраста 15 месяцев несколько увеличивался.

Установлено, что интенсивность роста отдельных промеров у подопытных бычков была различной. Минимальным приростом характеризовались высотные промеры (периферический отдел скелета), максимальным – широтные, полуобхват зада и обхват груди за лопатками (осевой отдел скелета).

Кроме того, определены породные особенности в скорости роста линейных промеров у подопытных животных. Интенсивный рост статей экстерьера отмечался у бычков аулиекольской породы, меньшей интенсивностью характеризовались казахские белоголовые сверстники.

Относительная скорость роста промеров у бычков калмыцкой породы отличалась промежуточным значением, несколько приближаясь к сверстникам из III подопытной группы.

Для полного анализа характера развития линейных промеров у бычков рассчитывался коэффициент увеличения статей к 18-месячному возрасту (табл. 9).

Таблица 9 – Кратность увеличения линейных промеров бычков к 18-месячному возрасту в сравнении с новорожденными животными

Промеры	Порода		
	калмыцкая	казахская белоголовая	аулиеколь- ская
Высота в холке	1,62	1,61	1,61
Высота в крестце	1,60	1,57	1,59
Косая длина туловища	1,83	1,80	1,78
Ширина груди	2,23	2,24	2,26
Глубина груди	2,09	2,03	2,04
Обхват груди за лопатками	2,26	2,27	2,27
Ширина в маклоках	2,90	2,94	2,73
Полуобхват зада	2,41	2,48	2,46
Обхват пясти	1,77	1,79	1,79

Изучение кратности увеличения промеров к концу породоиспытания показало относительно низкую интенсивность роста высотных статей, косой длины туловища и обхвата пясти.

Формирование грудной клетки и задней трети туловища проходило с максимальной скоростью у бычков всех пород. Так, у бычков разных генотипов преимущественно увеличивались ширина груди и в маклоках, а также полуобхват зада. Молодняк аулиекольской породы характеризовался лучшим развитием тела в ширину по сравнению со сверстниками других пород.

В итоге при интенсивном выращивании в условиях откормочной площадки были получены животные гармоничного телосложения, характеризовавшиеся высокорослостью и растянутостью, с хорошо выраженными мясными формами.

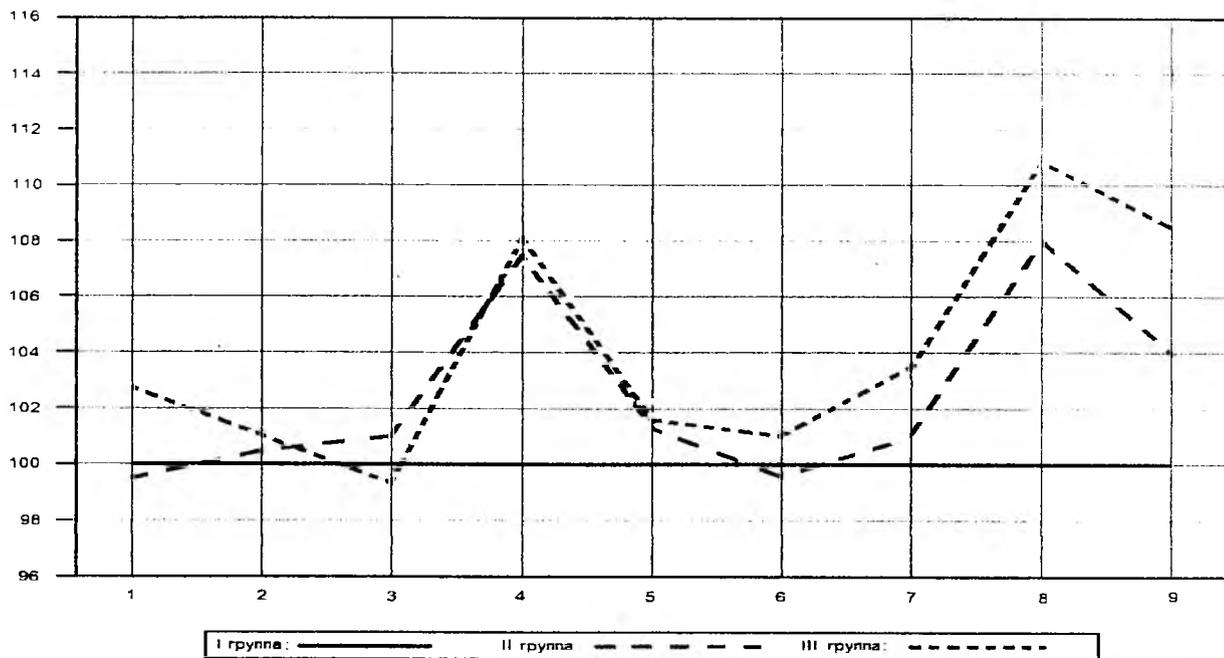
Изучение экстерьерных особенностей бычков разных пород показало, что, растянутый, высокорослый, широкотелый и глубокий формат туловища в полной мере определяет формирование мясности скота (табл. 10, 11, рис. 3).

Таблица 10 – Индексы телосложения новорожденных бычков разных пород, %

Показатель	Группа		
	I	II	III
Длинноногости	60,5±0,83	59,3±0,74	58,0±0,39
Растянутости	100,2±2,35	102,2±2,65	101,1±1,76
Тазогрудной	101,8±2,12	108,0±3,46	107,8±2,71
Грудной	51,6±1,56	54,5±1,07	54,1±1,84
Сбитости	105,7±2,78	108,3±4,22	107,3±3,16
Перерослости	105,8±0,64	106,7±0,86	108,0±0,49
Массивности	106,1±2,33	110,7±1,82	108,5±2,42
Мясности	65,2±0,96	70,9±1,03	72,2±2,17
Костистости	14,7±0,43	15,3±0,36	15,6±0,28

Таблица 11 – Индексы телосложения подопытных бычков в возрасте 18 мес., %

Показатель	Группа		
	I	II	III
Длинноногости	45,4±0,65	45,3±0,38	46,6±0,23
Растянутости	113,6±1,17	114,0±2,14	114,8±1,47
Тазогрудной	83,0±0,98	83,7±2,62	82,7±1,91
Грудной	57,3±1,21	61,6±0,74	62,0±0,90
Сбитости	134,0±2,46	135,6±2,87	136,1±1,29
Перерослости	103,3±1,13	103,0±3,68	104,3±1,07
Массивности	155,8±1,72	157,3±2,06	161,4±2,86
Мясности	101,2±2,13	109,2±2,23	112,0±0,89
Костистости	15,6±0,15	16,2±0,16	16,9±0,13



1 – длинноногости, 2 – растянутости, 3 – тазогрудной, 4 – грудной, 5 – сбитости, 6 – перерослости, 7 – массивности, 8 – мясности, 9 – костистости

Примечание: за 100% принята I группа

Рис. 3. Профиль индексов телосложения бычков в 18-месячном возрасте

Вследствие различной интенсивности роста периферического и осевого отделов скелета и прикрепленной к нему мускулатуры, наблюдался неодинаковый характер формирования формата экстерьера. При этом отмечается увеличение индексов телосложения растянутости, грудного, сбитости, мясности, массивности с возрастом у бычков всех исследуемых пород. В то же время параметры длинноногости, тазогрудного, перерослости показали тенденцию к снижению.

Следует отметить существенные различия, обусловленные породной принадлежностью молодняка. Так, максимальное значение индекса растянутости установлен у бычков III группы в 18-месячном возрасте, что в определенной степени приводит к выводу о лучшем формировании крупного формата экстерьера относительно аналогов других пород.

Превосходство по величине грудного индекса отмечалось у животных II и III групп на всех этапах контроля линейного роста, характеризующее их более бочкообразным развитием туловища с выраженной крутореберностью.

Снижение индекса длинноногости с возрастом у молодняка всех групп свидетельствует о преимущественном развитии грудной клетки в глубину и сравнительно медленной интенсивности роста конечностей.

Достоверных различий по индексу мясности между бычками казахской белоголовой и аулиекольской пород не имели. Молодняк I группы уступал сверстникам других генотипов по изучаемому индексу в 15-месячном возрасте на 2,5-2,9% ($P < 0,95$). Таким образом, лучшим развитием задней трети туловища характеризовались животные аулиекольской и казахской белоголовой пород по сравнению с аналогами из I группы.

Подводя итоги изучения весового и линейного роста подопытных бычков при выращивании и откорме в условиях площадки открытого типа, напрашивается вывод о хорошей интенсивности роста живой массы и формировании телосложения, характерное для скота мясных пород, независимо от породной принадлежности. Предпочтительным развитием весового роста отличался молодняк III группы. Наиболее желательными по экстерьерным особенностям и формату телосложения являлись бычки аулиекольской и казахской белоголовой пород, выделявшиеся гармоничным растянутым и глубоким туловищем.

2.4. Интерьерные особенности

Важнейшим моментом успешного производства говядины является выбор породы мясного скота. Здесь важно соблюсти баланс между потенциалом продуктивности и приспособительными качествами животных к различным природно-климатическим и технологическим условиям. Адаптационных способности животных к паратипическим факторам оценивают по параметрам внутренней среды организмов, которые в свою очередь имеют тесную взаимосвязь с продуктивностью.

2.4.1. Общее физиологическое состояние

Организм животного формируется при постоянном воздействии факторов внешней среды. Изменяя физиологический баланс, организм способен к адаптации к меняющимся условиям окружающей среды. Вследствие этого, физиологические функции организма подвержены постоянным изменениям в связи с возрастом животного, уровнем продуктивности и других факторов. Состояние здоровья животного, его способности поддерживать гомеостаз, адаптационные качества и в целом физиологические особенности с достаточной точностью можно оценить по температуре тела, частоте пульса и дыхания (табл. 12).

Таблица 12 – Изменения частоты пульса, дыхания и температуры тела бычков в зависимости от сезона года и возраста ($X \pm S_x$)

Группа	Сезон года			
	осень	зима	весна	лето
	возраст, мес			
	8	12	15	18
Частота пульса				
I	73,8±0,10	76,8±0,20	70,9±0,10	73,9±0,34
II	74,5±0,58	77,2±0,34	71,8±0,58	74,3±0,29
III	75,1±0,34	77,8±0,10	72,0±0,17	74,9±0,34
Частота дыхания				
I	23,3±0,10	18,2±0,34	27,9±0,10	37,9±0,34
II	24,0±0,34	18,5±0,34	28,3±0,29	38,5±0,20
III	24,5±0,21	19,1±0,17	28,8±0,34	39,3±0,10
Температура тела, °С				
I	38,2±0,17	38,3±0,17	38,4±0,29	38,6±0,10
II	38,2±0,29	38,3±0,10	38,5±0,17	38,7±0,10
III	38,3±0,29	38,4±0,10	38,5±0,10	38,9±0,17

Анализ полученных данных свидетельствует о снижении с возрастом частота пульса у бычков всех подопытных групп. Кроме того, установлена зависимость частоты сердечных сокращений со сменой сезонов года. С повышением температуры окружающей среды в летний сезон частота пульса у подопытных бычков также увеличивалась. В зимний период поддержание гомеостаза посредством терморегуляции также сопровождалось учащением сердечных сокращений. Максимальной частотой пульса в не зависимости от возраста и сезона года характеризовались бычки аулиекольской породы. Минимум по изучаемому показателю отмечался у калмыцких бычков. Молодняк казахской белоголовой породы по изучаемому параметру занимал промежуточное место.

Частота дыхания характеризуется большей лабильностью по сравнению с остальными физиологическими параметрами, так как сильно детерминируется условиями внешней среды.

Исследованиями установлено, что учащение дыхания сопряжено с повышением температуры окружающей среды. Так, в зимний сезон выращивания наблюдалась минимальная частота дыхания у бычков всех подопытных групп. Редкое дыхание зимой является важным приспособительным свойством организма, воздух, медленно проходя через дыхательный тракт, успевает нагреваться. Учащённое дыханием в жаркий период предохраняет животное от перегрева организма.

Минимальная частота дыхания как в зимний, так и в летний сезоны зафиксирована у животных калмыцкой породы. Максимальным уровнем изучаемого физиологического параметра отличались аулиекольские бычки. Их превосходство относительно сверстников из I и II групп составляло: в летний сезон года – на 3,7 и 2,1%, в зимний – на 4,9 и 3,2%, соответственно.

Температура тела организма характеризуется большей стабильностью по своей величине. Изменение данного параметра в летний период вызвано повышением температуры (до $+37^{\circ}\text{C}$) и значительно низкой влажностью (34%) окружающего воздуха. Анализ полученных данных свидетельствует о том, что температура тела подопытного молодняка разных пород находилась в пределах физиологической нормы для данной половозрастной группы скота, существенных межгрупповых различий не выявлено.

Таким образом, проведение породиспытания на откормочной площадке открытого типа сопровождалось значительным воздействием окружающей среды на колебания основных физиологических параметров. Жаркие условия летнего сезона обуславливали учащение пульса и дыхательных движений, при этом незначительно повышается температура тела животных. Холодные метеоусловия замедляют ритм дыхания, при учащении сердечных сокращений.

2.4.2. Гематологические показатели подопытных бычков

Исследование морфологического и биохимического составов крови животных позволяет решить вопросы их акклиматизации, рационального породного районирования скота.

Гематологические показатели животных являются важным критерием оценки физиологического состояния и здоровья организма. Анализ данных морфологического состава крови молодняка исследуемых групп не выявил отклонений от физиологической нормы. Концентрация эритроцитов в крови колебалась в пределах от $6,59 \cdot 10^{12}/\text{л}$ до $7,79 \cdot 10^{12}/\text{л}$, уровень лейкоцитов от $5,42 \cdot 10^9/\text{л}$ до $6,61 \cdot 10^9/\text{л}$ в зависимости от породной принадлежности и возраста животных (табл. 13).

По мере взросления бычков всех подопытных групп установлено уменьшение концентрации эритроцитов. Так, у животных I группы сокращение составило $0,99 \cdot 10^{12}/\text{л}$ или на 13,1%, во II группе – $0,86 \cdot 10^{12}/\text{л}$ (11,1%), в III группе – $0,62 \cdot 10^{12}/\text{л}$ или на 8,0%. Выявлено, что бычки казахской бело-

головой и аулиекольской пород на всех этапах контроля (кроме зимнего периода) превосходили по величине изучаемого параметра калмыцких сверстников. Зафиксированное преимущество относительно бычков I группы по содержанию в крови эритроцитов осенью составляло 2,5-2,8 %, весной – 4,3-9,5 % и летом – 4,9-8,8 %.

Таблица 13 – Изменение морфологических показателей крови бычков ($X \pm Sx$)

Сезон года	Возраст, мес	Группа		
		I	II	III
Эритроциты, $10^{12}/л$				
Осень	8	7,58±0,43	7,77±0,35	7,79±0,54
Зима	12	7,63±0,35	7,48±0,43	7,62±0,64
Весна	15	7,03±0,62	7,33±0,28	7,70±0,48
Лето	18	6,59±0,28	6,91±0,37	7,17±0,54
Гемоглобин, г/л				
Осень	8	169,28±3,98	176,34±5,17	182,18±5,42
Зима	12	138,47±4,27	142,78±4,78	153,28±5,83
Весна	15	123,24±4,18	135,28±4,32	131,45±4,21
Лето	18	125,43±3,18	128,57±5,81	126,94±3,86
Лейкоциты, $10^9/л$				
Осень	8	6,61±7,26	6,41±0,59	6,20±0,28
Зима	12	6,57±1,02	6,29±0,67	6,12±0,58
Весна	15	5,72±0,48	5,87±0,35	5,61±1,03
Лето	18	6,02±0,29	6,08±0,60	5,42±1,04

Схожая тенденция отмечалась по наличию в крови подопытного молодняка гемоглобина. Фактор возраста имел отрицательную связь с содержанием гемоглобина у бычков всех групп. У калмыцкого молодняка снижение гемоглобина с возрастом составило 43.85 г/л или 25,9 %, у казахских белоголовых – на 47.77 г/л или 27,1%, аулиекольских – на 55,2 г/л или 30,3%. В разрезе породной принадлежности отмечается лидерство молодняка II и III групп по концентрации гемоглобина в крови практически во все сезоны года. Это свидетельствует о повышенном уровне метаболизма в организме, что сопровождалось лучшей реализацией продуктивного потенциала.

Концентрация лейкоцитов в крови также находилась в отрицательной взаимосвязи с возрастом. Преимущество по величине изучаемого фактора крови в большинстве случаев принадлежало калмыцким бычкам, подтверждая их лучшую адаптацию к условиям проведения породоиспытания.

В жизнеобеспечении организма основная биологическая роль отводится белкам в сыворотке крови. Между сывороточными белками в крови и белками тканей тела происходит непрерывное взаимодействие. Содержание белка в сыворотке крови и пропорция его фракций определяются физиологическим состоянием и в немалой степени условиями выращивания (табл. 14).

Таблица 14 – Белковый состав сыворотки крови бычков, г/л ($\bar{X} \pm Sx$)

Группа	Общий белок	Альбумины	Глобулины				
			всего	α	β	γ	A/G
В возрасте 8 мес							
I	68,2±3,14	33,1±2,32	35,1±1,43	11,2±1,21	10,0±0,64	13,9±0,87	0,94±0,07
II	67,2±4,23	32,5±1,74	34,7±1,68	11,4±0,97	10,2±0,48	13,1±1,38	0,94±0,06
III	66,3±4,82	31,1±1,82	35,2±2,16	10,1±0,92	9,7±2,05	15,4±1,93	0,88±0,06
В возрасте 15 мес							
I	70,7±2,14	34,8±0,54	35,9±0,87	10,4±0,83	10,2±0,96	14,2±1,14	0,97±0,04
II	71,6±0,95	35,2±0,87	36,4±2,14	11,0±2,03	10,0±1,79	15,4±0,84	0,97±0,04
III	72,1±1,75	35,7±1,36	36,4±1,58	11,5±1,78	11,6±0,92	13,3±1,92	0,98±0,02
В возрасте 18 мес							
I	70,4±2,20	34,4±1,86	36,0±1,28	8,7±0,68	11,8±0,87	15,5±1,83	0,95±0,04
II	70,7±1,184	34,5±2,12	36,2±1,48	9,4±0,57	10,56±0,87	16,3±2,08	0,95±0,02
III	70,6±2,16	34,6±1,84	36,0±0,97	10,0±1,21	10,9±1,24	15,1±1,94	0,96±0,04

Результаты исследований показывают прямо пропорциональную зависимость между содержанием общего белка в сыворотке крови (66,3-72,1 г/л) молодняка всех генотипов и возрастом. При этом отмечается минимальная концентрация изучаемого показателя у бычков калмыцкой породы в возрасте 15 мес (в период максимальных суточных приростов), составляющая 70,7±2,14 г/л, что меньше аналогичного параметра у сверстников на 0,9-1,4 г/л (1,3-2,0%, $P < 0,95$). Низкий уровень общего белка у животных I группы соответствовал меньшей энергии роста в этот период выращивания.

Увеличение концентрации общего белка в сыворотке крови происходило за счёт, главным образом, глобулиновой составляющей. Рост содержания альбуминовой фракции был незначительным. С этим связано и снижение альбумин-глобулинового параметра. Зимний сезон контрольного выращивания проходил при неблагоприятных условиях окружающей среды. В связи с чем наблюдалось увеличение содержания глобулиновой фракции белка, определяющая защитную реакцию организма, поддерживающую постоянство внутренней среды. Кроме того, возрастные процессы усиления жиорообразования у бычков всех групп повлияли на концентрацию γ -глобулинов, участвующих в липидном обмене организма.

Минеральные вещества (кальций и фосфор), содержащиеся в крови, находились в пределах физиологической нормы, и зависели от поступления их в организм с кормом (табл.15)

Таблица 15 – Минеральный состав, кислотная ёмкость, содержание витамина А в крови бычков, моль/л.

Возраст, мес	Группа		
	I	II	III
	Кальций		
9	2,06±0,22	2,13±0,09	2,09±0,10
12	2,18±0,10	2,23±0,06	2,17±0,14
15	2,24±0,05	2,28±0,23	2,39±0,28
18	2,30±0,31	3,37±0,12	2,36±0,07
	Фосфор		
9	2,05±0,10	2,01±0,09	2,07±0,13
12	2,07±0,09	2,06±0,23	2,11±0,21
15	2,14±0,21	2,09±0,18	2,14±0,06
18	2,27±0,07	2,31±0,10	2,19±0,17
	Кислотная ёмкость		
9	105,3±0,82	104,8±0,97	107,4±1,83
12	109,8±1,98	112,3±2,14	110,8±2,13
15	112,4±2,73	110,7±2,16	109,3±0,84
18	116,2±1,68	105,1±0,64	112,7±1,92
	Витамин А, мкмоль/л		
9	2,84±0,06	2,90±0,14	2,72±0,23
12	2,53±0,11	2,71±0,20	2,44±0,10
15	2,68±0,23	2,48±0,11	2,52±0,14
18	3,45±0,10	3,18±0,22	3,07±0,09

Снижение содержания каротина и витамина А в крови подопытных бычков отмечалось в весенний период. Межгрупповой разницы по этим компонентам выявлено не было.

Белковый обмен организма крупного рогатого скота регулируется ферментами переаминирования: аспартат-аминотрансферазой (АСТ) и аланин-аминотрансферазой (АЛТ). Их уровень в сыворотке крови служит биохимическим фактором прогнозирования скорости весового роста молодняка. Установлены различия по активности АСТ и АЛТ, обусловленные породной принадлежностью (табл.16)

Таблица 16 – Активность ферментов аспартат-аминотрансферазы и аланин-аминотрансферазы в сыворотке крови бычков, ммоль/ч.л. ($X \pm Sx$)

Группа	Возраст, мес		
	8	15	18
Активность АСТ			
I	1,29±0,04	1,42±0,11	1,30±0,04
II	1,19±0,05	1,48±0,09	1,42±0,04
III	1,22±0,04	1,49±0,05	1,39±0,22
Активность АЛТ			
I	0,96±0,17	1,01±0,03	0,97±0,04
II	0,92±0,12	1,04±0,04	0,99±0,05
III	0,90±0,04	1,03±0,03	1,00±0,11

В возрасте 8 месяцев преимущество калмыцких бычков по активности АСТ относительно сверстников других групп составляло 0,07-0,10 ммоль/ч.л (5,43-7,75%, $P>0,95$), по активности АЛТ – 0,04-0,06 ммоль/ч.л (4,7-6,3%, $P>0,95$). На остальных этапах контроля изучаемого параметра отмечалась повышенная активность ферментов в сыворотке крови у казахской белоголовой и аулиекольской пород скота. При этом преимущество к 15-месячному возрасту молодняка II и III групп по активности аспартат-аминотрансферазы достигало 0,03-0,06 ммоль/ч.л (4,2-4,9%, $P>0,95$), а по аланин-аминотрансферазы – 0,02-0,03 ммоль/ч.л (2,0-3,0%, $P>0,95$). К 18-ти месяцам превосходство по активности АСТ возросло до 0,09-0,12 ммоль/ч.л (6,9-9,2%, $P>0,99$), а перевес в активности АЛТ остался на том же уровне.

Возраст подопытного молодняка также значительно определял динамику АСТ и АЛТ. Активность изучаемых ферментов в 15-месячном возрасте у бычков всех генотипов характеризовалась максимальным уровнем. В дальнейшем по мере взросления динамика трансаминаз снижалась. При изучении изменений в активности аминотрансфераз установлена согласованность с динамикой среднесуточного прироста живой массы подопытного молодняка. Периоды максимальной интенсивности роста, как правило, сопровождались повышенной активностью АСТ и АЛТ.

Исследования взаимообусловленности активности ферментов сыворотки крови и изменений весового роста показали сильную прямую корреляцию (табл.17).

Таблица 17 – Связь активности аминотрансфераз сыворотки крови бычков с приростом и живой массой

Коррелирующие признаки	Коэффициент корреляции					
	8 мес		15 мес		18 мес	
	АСТ	АЛТ	АСТ	АЛТ	АСТ	АЛТ
Живая масса						
8 мес	** 0,587	* 0,467	-	-	-	-
15 мес	** 0,638	0,279	** 0,597	* 0,428	-	-
18 мес	* 0,589	0,273	* 0,594	0,389	* 0,467	0,366
Среднесуточный прирост живой массы						
12-15 мес	* 0,523	* 0,510	-	-	-	-
15-18 мес	* 0,489	* 0,503	* 0,438	0,243	-	-

Примечание: * – $P > 0,95$, ** – $P > 0,99$, *** – $P > 0,999$

Установлена сильная зависимость между активностью аспартат-аминотрансферазой, живой массой и среднесуточным приростом в возрасте 8 месяцев. По мере взросления организма подопытных бычков эта взаимосвязь несколько теряла силу. Корреляционная зависимость между динамикой АЛТ и весовым ростом, хотя и характеризовалась сонаправленностью, однако коэффициент корреляции менее значимым.

Созревание организма отрицательно сказывалось на взаимосвязи активности аминотрансфераз с динамикой весового роста, связь ослабевала.

В итоге, анализ полученных данных свидетельствует о возможности прогнозирования мясной продуктивности по активности ферментов сыворотки крови в 8-месячном возрасте.

2.4. Характеристика сезонных изменений шерстного покрова

Шерстный покров крупного рогатого скота играет теплоизолирующую роль. Факторами, определяющие развитие шерстного покрова являются генотип животных, природно-климатических условия и сезон года.

Развитие шерстного покрова играет важную роль при разведении мясного скота в зонах с резко-континентальным климатом, сопровождающимся большими перепадами температур окружающего воздуха. Изучение реактивности организма на воздействие внешних неблагоприятных факторов представляет теоретическую и практическую значимость при решении вопросов, связанных с акклиматизационными способностями животных. В наших исследованиях изучалась степень развития шерстного покрова у бычков во взаимосвязи с породной принадлежностью и сезоном контрольного выращивания. Анализу подвергались показатели количества и массы волос, их длины, диаметр и структура характеристика шерстного покрова (табл.18).

Таблица 18 – Показатели шерстного покрова бычков с 1 см² кожи по сезонам года ($X \pm Sx$).

Показатель	Сезон года	Группа		
		I	II	III
Масса, мг	зима	77,8±4,36	61,4±2,48	49,8±3,24
	лето	21,2±1,17	21,8±2,18	19,8±1,43
Длина, мм	зима	43,8±3,28	36,7±3,48	35,1±2,37
	лето	12,4±2,17	11,8±1,28	11,6±1,98
Густота, шт	зима	1786±98,42	1472±72,41	1142±61,32
	лето	785±65,43	879±51,93	704±42,18

Анализ табличных данных свидетельствует об определяющем влиянии сезон года на показатели шерстного покрова. При этом зимой отмечается максимальная масса, длина и густота волос. Большое содержание пуха обеспечивает лучшую теплоизоляцию организма подопытных бычков. В летний период волосяной покров значительно теряет в массе, длине, густоте.

Анализ структуры шерстного покрова показал снижение содержание пуха летом, в то время как ость и переходный волос получают преимущество. Исследованиями установлены межгрупповые особенности развития шерстного покрова. Калмыцкие бычки характеризовались лучшим его развитием в зимний период. Превосходство по массе волоса относительно аналогов из II группы составляло 16,4 мг (21,8%). III группы – 28,0 мг (36,0%), по длине – 7,1-8,7 мм (16,2-19,9%), густоте – 314-644 шт. (17,6-36,1%; $P > 0,99$), соответственно.

Летом в период линьки животных межгрупповые различия по массе, длине и густоте не существенны и не отличались статистической достоверностью.

Исходя из анализа структуры шерстного покрова установлено увеличение зимой содержания пуха и снижении количества ости и переходного волоса. Это в значительной степени улучшало теплоизолирующие функции (табл.19). В летний преобладали ость и переходный волос. Весенняя линька способствовала сокращению пуховой составляющей у молодняка всех генотипов на 30,9-57,1%. Увеличение доли ости составляло 16,2-24,7%, а переходного волоса на 14,7-32,4% у подопытных бычков.

Таблица 19 – Структура шерстного покрова по сезонам года, %

Группа	Ость		Пух		Переходный волос	
	зима	лето	зима	лето	зима	лето
I	16,9±2,04	41,6±1,73	70,2±2,06	13,1±1,82	12,9±2,41	45,3±1,42
II	19,8±1,86	40,2±2,84	63,3±2,04	14,9±2,04	16,9±2,04	44,9±2,04
III	31,3±2,48	47,5±3,29	40,6±1,56	9,7±2,63	28,1±1,24	42,8±2,46

Калмыцкий молодняк отличался наибольшей долей пуха в зимний период в структуре шерстного покрова. При этом сверстники казахской белоголовой и аулиекольской пород уступали им на 6,9-29,6% ($P>0,95-0,99$), соответственно.

Калмыцкие бычки характеризовались лучшим соотношением разных типов волос в структуре шерстного покрова в сравнении с аналогами II и III групп, находясь в одинаковых условиях выращивания. Выработке механизмов адаптационных функций с помощью шерстного покрова у калмыцких особей способствовали длительный естественный и искусственный отбор в экстремальных условиях выращивания.

При изучении толщины волос по сезонам выращивания установлена относительная тонина пуха у бычков калмыцкой породы независимо от периода по сравнению со сверстниками из II и III групп. Кроме того, зимой отмечается меньшая толщина остевого волоса у бычков всех пород. Летом ость утолщается, что является приспособительным свойством организмов к смене воздействия климатического фактора (табл. 20).

Таблица 20 – Толщина шерстного покрова по сезонам года, мкм

Группа	Ость		Пух		Переходный волос	
	зима	лето	зима	лето	зима	лето
I	68,2±1,48	72,0±1,84	30,8±1,18	32,1±0,94	43,8±1,28	46,2±1,49
II	71,2±0,95	71,3±1,35	31,6±1,20	32,6±0,68	45,8±1,49	45,8±0,98
III	70,6±1,08	71,7±0,87	32,1±1,44	32,8±1,42	46,4±1,84	47,1±1,84

Лучшее развитие шерстного покрова у калмыцких бычков является их ценной биологической характеристикой, образовавшейся в процессе эволюции породы в суровых условиях обитания.

2.6. Этология молодняка

На современном этапе развития животноводства в связи с высокой интенсификацией процессов производства углубление познаний о поведении скота будет способствовать созданию им оптимальных условий выращивания. Кроме того, изучение этологической реактивности животных разных пород расширяет их адаптационные возможности.

Система содержания мясного скота в значительной степени определяет их поведенческие реакции. В наших исследованиях специфические условия выращивания на малых откормплощадках открытого типа повлияли по этологическую реактивность молодняка всех пород. Подобная технология сводит к минимуму индивидуальный уход за животными, и их поведение меньше затрагивают раздражающие факторы.

Наши наблюдения за поведением бычков исследуемых пород проводились в контрастные по температурному режиму сезоны: зимний (возраст 12 мес.) и летний (возраст 15 мес). Технология, при которой фиксировались основные элементы этологической реактивности, являлась типичной для мясного скотоводства на не больших размерах откормплощадки открытого типа. Площадка была снабжена лёгким навесом.

Фиксацию отдельных элементов поведения проводили индивидуально по подопытному молодняку (табл. 21). В этологических отчётах последовательно учитывались длительность типов поведения на площадке и под навесом в течение двух смежных суток. Двигательная активность подопытных животных регистрировалась с использованием спортивного шагомера «Заря».

Исследованиями установлено, что зимой калмыцкие бычки затрачивали меньше время на передвижение и больше были заняты поеданием корма. В сравнении со сверстниками из II и III групп они меньше передвигались на 12-22 мин (7,2-13,2%), а потребляли корм на 11-29 мин (4,9-13,1%) больше, соответственно. Экспериментальные данные увязываются с показателями интенсивности весового роста в зимний период, отмеченный лучшими среднесуточными приростами калмыцких бычков. Животные аулиекольской породы больше времени проводили, отдыхая стоя под навесом (385 мин). По нашему мнению это сопряжено с особенностями структуры шерстного покрова у молодняка III группы, характеризовавшимся меньшим развитием пуха и переходного волоса, что существенно снижает устойчивость организма к низким температурам. Напротив, их калмыцкие сверстники чувствовали себя заметно комфортнее, больше отдыхая в лежачем положении. Это содействовало интенсивным процессам жвачки и переработки грубых кормов в зимний сезон.

Длительность процесса жвачки в разрезе подопытных групп значительно варьировала с максимальным показателем у молодняка I группы (483 мин), превосходя сверстников аулиекольской породы на 4,4%. Казахские белоголовые бычки занимали промежуточное положение.

Таблица 21 – Результаты хронометража поведения молодняка по сезонам года

Элементы поведения	Зима						Лето					
	группа											
	I		II		III		I		II		III	
	мин	%	мин	%	мин	%	мин	%	мин	%	мин	%
Движение	167	11,6	179	12,4	189	13,1	178	12,4	161	11,2	158	11,0
Прием корма	222	15,4	211	14,7	193	13,4	281	19,5	295	20,5	298	20,7
Прием воды	5	0,4	6	0,4	4	0,3	12	0,8	13	0,9	14	1,0
Отдых	1046	72,6	1044	72,5	1054	73,2	969	67,3	971	67,4	970	67,3
В т.ч. стоя	365	25,3	368	25,6	385	26,7	297	20,6	261	18,1	270	18,7
лежа	681	47,3	676	46,9	669	46,5	672	46,7	710	49,3	706	49,0
жвачка	483	33,2	471	32,7	462	32,1	460	31,9	479	33,3	488	33,9
сон	128	8,5	136	9,4	151	10,5	279	19,4	281	19,5	303	21,0
Всего затрачено времени	1440	100,0	1440	100,0	1440	100,0	1440	100,0	1440	100,0	1440	100,0

Летом преимущество по длительности жвачного процесса было на стороне бычков III группы (488 мин), сверстники уступали по этому показателю на 4,1-6,1%. Это обусловлено большей потребностью в питательных веществах аулиекольских бычков в связи с интенсивным ростом, фиксировавшим этот период. Следует отметить, что значительных межгрупповых различий по времени, затрачиваемому на жвачку и потребления корма, в летний период установлено не было. Однако время, проведенное на водопое удвоилось, приближаясь к отметке в 14 минут. Животные при этом совершали 7-8 подходов к поилкам.

Молодняк разных групп отличался по продолжительности сна за исследуемые периоды. Зимой молодняк всех генотипов значительно меньше времени затрачивали на сон, чем в летний период. По нашему мнению, это происходило из-за процессов торможения функций организма, вызванных перегревом тела в жаркий период, в результате сон длительнее и глубже, по сравнению с зимним сезоном выращивания. При этом молодняк аулиекольской породы летом затрачивал больше времени на сон относительно сверстников I и II групп на 22-24 мин (7,8-8,6%).

Подробнее этологические реакции подопытных молодняка характеризуют данные о двигательной активности в разрезе групп, которая является основным аспектом описывающим взаимосвязь организмов с окружающими условиями.

Двигательная активность бычков за сутки, изученная в контрастные по температурному режиму сезоны зимой (февраль месяц) и летом (июль месяц), достоверно различается по первому порогу ($P > 0,95$) (табл.22).

Таблица 22 – Двигательная активность бычков по сезонам года ($X \pm Sx$)

Показатель	Группа		
	I	II	III
Зима			
Активное состояние, мин	399±19,48	404±26,45	392±17,26
Отдых, мин	1041±39,82	1036±41,14	1048±38,07
Передвижение, мин	172±10,48	186±14,32	196±11,83
Двигательная активность, ед. шагомера	1466±98,72	1494±107,14	1550±108,42
Степень активности, ед. шагомера, мин	3,84±0,93	3,92±1,14	4,01±1,05
Лето			
Активное состояние, мин	466±18,73	462±16,43	460±8,93
Отдых, мин	974±28,73	978±31,04	980±35,12
Передвижение, мин	178±12,43	157±9,22	162±10,21
Двигательная активность, ед. шагомера	1438±89,76	1420±96,14	1398±98,23
Степень активности, ед. шагомера, мин	3,04±0,52	3,05±0,66	3,01±0,98

Наивысшую активность подопытный молодняк проявлял в зимний период. Увеличение телодвижений обусловлено ответной реакцией организма животных на воздействие метеоусловий.

Смена погодного режима в зимний сезон и наличие осадков сказывается на поведении бычков всех пород. При этом выпадение осадков и ненастные дни отрицательно сказываются на времени, затрачиваемого животными на потребление корма и отдых лежа, они предпочитают собираться в компактные группы по 5-6 голов и больше стоят, прячась под навесами. Прояснение погоды и наступление морозных дней способствуют лучшей поедаемости корма бычками, отдыху в лежачем и стоячем положениях непосредственно на открытой части площадки.

При изучении породных особенностей двигательной активности установлено, что в зимний сезон года аулиекольский молодняк совершил больше движений (1550 ед. шагомера), опережая аналогичный показатель сверстников калмыцкой и казахской белоголовой пород на 56-84 ед. шагомера (3,7-5,7%). Подобное обстоятельство доказывает меньшую стрессустойчивость молодняка III группы зимой при наступлении неблагоприятных погодных условий.

Напротив, в летний сезон года, аулиекольские животные проявляли меньшую двигательную активность, больше времени отдыхали. Промежуточное положение по величине изучаемого показателя занимали бычки казахской белоголовой породы, которые приближались к аналогам из III подопытной группы. Жаркие и знойные дни заставляли бычков всех групп прятаться большую часть времени в тени под навесами, отдыхая при этом в положениях лежа или стоя. Навесы на откормплощадке были устроены с расчётом, увеличивающим скорость движения воздуха и его охлаждающую способность, обеспечивая комфортные условия, препятствующие перегреву организма.

Анализ полученных данных в летний период показал, что бычки аулиекольской породы сравнительно дольше были заняты поеданием корма и отдыхом в процессе жвачки, двигательная активность при этом была минимальная.

При анализе полученных данных об этологических особенностях бычков разных пород установлена обратная взаимосвязь между проявлением двигательной активности и продуктивными качествами при интенсивном выращивании животных на открытой откормочной площадке. Повышенный уровень активности сопровождается снижением скорости весового роста, и, напротив, сокращение совершаемых телодвижений в единицу времени способствует увеличению интенсивности приростов. Так, минимальная двигательная активность бычков казахской белоголовой и аулиекольской пород скота летом соответствовал максимальному среднесуточному приросту живой массы, составляющим 1016-1187 г в сутки. Максимальная суточная двигательная активность молодняка калмыцкой породы способствовала снижению интенсивности роста до уровня 924 г.

Таким образом, в результате исследований установлены особенности поведенческой активности бычков подопытных групп в зависимости от сезо-

на года и породной принадлежности. Анализ базовых элементов поведения свидетельствует, что молодняк I и II групп в меньшей степени подвергаются климатическим и погодным стресс-факторам, характеризуются лучшими механизмами адаптации к условиям интенсивного выращивания на откормочной площадке. Полученные данные согласуются с показателями скорости венового роста.

Экспериментальный материал по этологическим особенностям бычков подопытных групп могут носить рекомендательный характер при оценке эффективности и пригодности скота к выращиванию и откорму на открытой площадке в условиях резкоконтинентального климата.

2.7. Мясная продуктивность

Мясные качества крупного рогатого скота определяются совокупностью морфо-биологических особенностей их организма, формирование которых детерминируется наследственностью и факторами негенетической природы. На количество получаемой говядины влияет, прежде всего, породных характеристики, рост и развитие животного и интенсивности откорма, а на качество мяса – половозрастные особенности животного и категория упитанности.

2.7.1. Убойные показатели

Прижизненная оценка мясных качеств, осуществляемая по совокупности параметров, не может дать объективную характеристику по количеству и качеству мясной продукции, которую можно получить только после убоя подопытных животных.

Наши исследования по породоиспытанию завершились проведением контрольного убоя молодняка изучаемых пород в 18-месячном возрасте. Убоем предшествовала оценка упитанности бычков, которая была признана высшей у всех подопытных групп.

Туши всех поступивших на убой животных были причислены к первой категории (рис. 4). Жировой полив был наиболее развит у бычков калмыцкой и казахской белоголовой. Сравнительно меньше подкожная жировая клетчатка была сформирована на тушах аулиекольского молодняка.

В результате контрольного убоя установлены некоторые межгрупповые различия, обусловленные породной принадлежностью подопытных бычков (табл. 23)

Наиболее массивные туши были получены от бычков III группы. По массе парной туши аулиекольского молодняка превосходство относительно сверстников составляло 23,3-33,1 кг (9,1-13,5%, $P > 0,99$), соответственно перед казахскими белоголовыми и калмыцкими бычками.

Ранг распределения пород повторился и по убойной массе. В то время как по массе внутреннего жира-сырца преимущество получили бычки I и II группы. По нашему мнению, это объясняется большей скороспелостью калмыцкого и казахского белоголового молодняка.

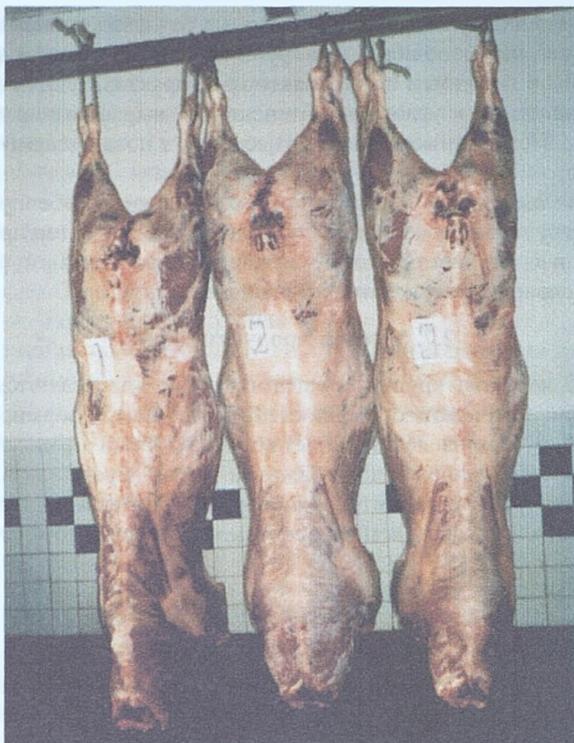


Рис. 4. Туши бычков в возрасте 18 месяцев:

- 1 – калмыцкая порода
- 2 – аулиекольская порода
- 3 – казахская белоголовая порода

Таблица 23 – Результаты контрольного убоя бычков ($X \pm Sx$)

Показатель	Группа		
	I	II	III
Съемная живая масса, кг	440,1 \pm 5,91	458,1 \pm 7,43	499,0 \pm 8,17
Предубойная живая масса, кг	438,4 \pm 7,48	455,0 \pm 5,22	493,9 \pm 11,48
Масса парной туши, кг	245,5 \pm 4,73	255,3 \pm 5,34	278,6 \pm 5,27
Выход туши, %	56,0 \pm 0,38	56,1 \pm 0,26	56,4 \pm 0,28
Масса внутреннего жира-сырца, кг	18,6 \pm 1,24	18,1 \pm 0,57	17,3 \pm 1,12
Выход внутреннего жира-сырца, %	4,24 \pm 0,24	3,98 \pm 0,13	3,5 \pm 0,14
Убойная масса, кг	264,1 \pm 7,84	273,4 \pm 8,07	295,9 \pm 8,17
Убойный выход, %	60,2 \pm 0,48	60,1 \pm 0,57	59,9 \pm 0,38

Максимальный выход туши установлен при убое аулиекольских бычков. Однако значительные различия по массе внутреннего жира-сырца не в пользу молодняка III группы обусловило их отставание по убойному выходу относительно сверстников на 0,2-0,3% ($P<0,95$).

При анализе линейных промеров туш бычков установлена относительная их растянутость у III группы (табл. 24). При этом бычки аулиекольской породы превосходили по промеру длина туши аналогов из I и II групп на 3,8-4,5 см (1,8-2,1%, $P<0,95$), соответственно.

Тазобедренная часть туш, полученных после убоя калмыцких бычков, характеризовалась меньшей выполненностью мускулатурой. Однако, минимальная длина бедра установлена у молодняка казахской белоголовой породы, которые уступали сверстникам на 2,2-2,7 см (2,6-3,4%, $P<0,95$), соответственно I и III группе.

На основе линейных промеров по их соотношению были рассчитаны коэффициенты полномясности и выполненности бедра для детального изучения формата туш. Максимальные индексы полномясности и выполненности бедра зафиксированы у животных III подопытной группы. Минимальные параметры были характерны для калмыцких бычков, уступающих аулиекольским аналогам на 10,7-11,1% ($P>0,99$). Казахский белоголовый молодняк по индексам туш занимал среднее положение.

Таблица 24 – Промеры и индексы туш подопытных бычков ($X \pm Sx$)

Показатель	Группа		
	I	II	III
Длина туловища, см	129,9±2,18	131,4±1,87	133,2±2,32
Длина бедра, см	82,9±2,16	80,7±2,13	83,4±2,84
Длина туши, см	212,8±2,83	212,1±1,34	216,6±1,87
Обхват бедра, см	103,4±1,74	106,2±2,67	114,3±3,17
Полномясность туши, % (K_1)	117,5±1,48	122,7±3,18	128,6±2,84
Выполненность бедра, % (K_2)	126,4±1,27	131,6±0,84	137,1±0,92

В итоге по результатам контрольного убоя подопытных бычков в 18-месячном возрасте установлено преимущество аулиекольских бычков по ключевым количественным параметрам (масса парной туши и убойная масса) и линейным характеристикам (коэффициентам полномясности и выполненности бедра) относительно сверстников других пород. В то же время молодняк калмыцкой и казахской белоголовой пород отличался повышенным абсолютным и относительным содержанием жира-сырца в тушах, что, по нашему мнению, объясняется их большей скороспелостью.

2.7.2. Морфологический состав туши и отдельных естественно-анатомических частей

Наиболее важной характеристикой мясной продуктивности скота является морфологический состав полученных при убое туш. По абсолютному и относительному содержанию мышечной, жировой, костной и хрящевой тканей в тушах можно судить о количестве и качестве мясной продукции. Мякотная часть туши, представленная мышечной и жировой тканями, является наиболее ценными в пищевом отношении. По её наличию и пропорции к другим тканям оценивают полноценность полученной продукции.

Результаты обвалки и жировки туш показали преимущество аулиекольских бычков по содержанию мякотной части в полутушах (табл.25). При этом превосходство составляло 9,5-12,9 кг (9,5-14,0%; $P > 0,95-0,99$) по сравнению с казахскими белоголовыми и калмыцкими сверстниками.

Минимальное содержание костей установлено в полутушах молодняка калмыцкой породы, уступая аналогам из II и III групп на 0,9-2,8 кг (4,2-13,0%, $P > 0,95-0,99$), соответственно.

Значительных межгрупповых различий по содержанию хрящей и сухожилий у подопытных бычков не выявлено.

Таблица 25 – Морфологический состав полутуши бычков ($X \pm Sx$)

Показатель	Группа		
	I	II	III
Масса полутуши, кг	121,9 \pm 4,48	126,3 \pm 3,96	137,8 \pm 4,58
Мякоть, кг	97,3 \pm 2,14	100,7 \pm 1,96	110,2 \pm 3,42
Мякоть, %	79,8 \pm 0,86	79,7 \pm 0,74	80,0 \pm 0,65
Кости, кг	21,6 \pm 2,45	22,5 \pm 1,87	24,4 \pm 1,74
Кости, %	17,7 \pm 1,52	17,8 \pm 0,98	17,7 \pm 0,79
Хрящи и сухожилия, кг	3,0 \pm 0,18	3,1 \pm 0,54	3,2 \pm 0,22
Хрящи и сухожилия, %	2,5 \pm 0,12	2,4 \pm 0,37	2,3 \pm 0,28
Выход мякоти на 1 кг костей	4,51 \pm 0,86	4,48 \pm 0,36	4,52 \pm 0,19

Коэффициент мясности, представляющий собой отношение массы мякотной части к костной, является наиболее важным параметром, характеризующим качество туш. Максимальный показатель был установлен у аулиекольского молодняка – 4,52 кг. Бычки II группы отличались минимальным (4,48 кг) уровнем изучаемого параметра.

В зависимости от наличия и соотношения различных тканей в отдельных естественно-анатомических частях туш они отличаются по своим вкусовым, кулинарным качествам, пищевой и биологической полноценности. Анализ полученных данных свидетельствует о том, что высокими ценными свойствами обладают поясничная и тазобедренная части, представляющие заднюю треть полутуш. Результаты расчленения полутуш на отдельные естественно-анатомические отруба представлены в таблице 26 и рисунке 5.

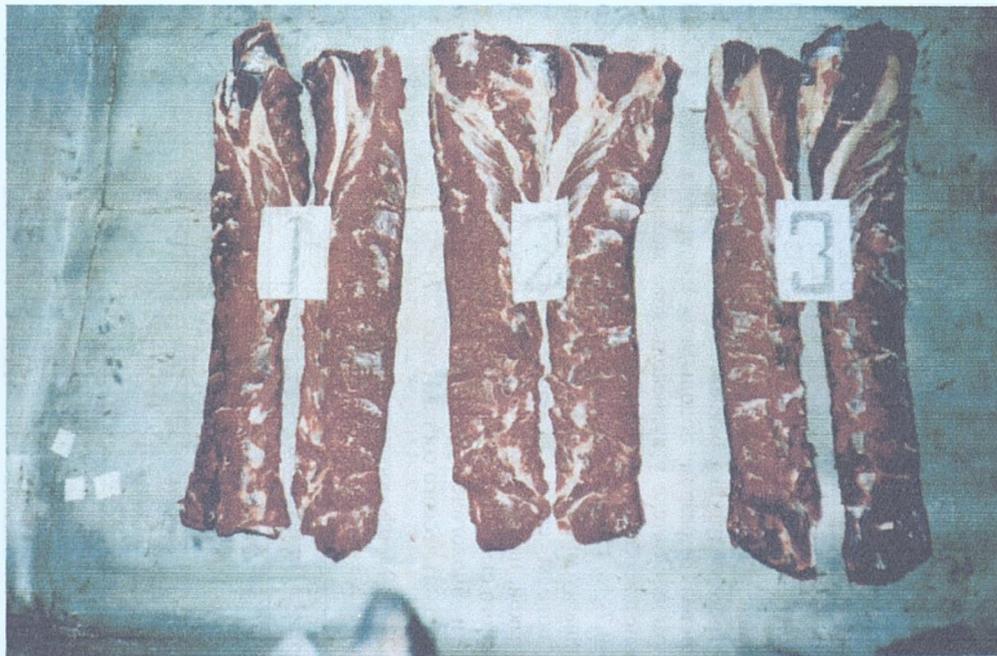


Рис. 5. Длиннейший мускул спины бычков в возрасте 18 месяцев:

1 – калмыцкая порода; 2 – аулиекольская порода; 3 – казахская белоголовая порода

Таблица 26 – Соотношение отдельных естественно-анатомических частей в полутуше ($X \pm Sx$)

Часть полутуши	Группа		
	I	II	III
Шейная: масса, кг	9,4±0,75	9,8±0,82	11,7±0,46
% к массе полутуши	7,7±0,65	7,8±0,72	8,5±0,26
Плечелопаточная: масса, кг	22,9±1,18	23,0±0,96	24,9±0,47
% к массе полутуши	18,8±0,54	18,2±0,48	18,1±0,42
Спинно-реберная: масса, кг	36,9±1,18	38,4±0,98	40,7±1,27
% к массе полутуши	3,03±0,74	30,4±1,24	29,5±0,56
Поясничная: масса, кг	10,2±0,32	10,5±0,48	11,7±0,34
% к массе полутуши	8,4±0,42	8,3±0,72	8,5±0,56
Тазобедренная: масса, кг	42,5±0,23	44,6±0,35	48,8±0,18
% к массе полутуши	34,8±1,42	35,3±0,86	35,4±1,32

Данные, представленные в таблице, наглядно иллюстрируют, что доля отрубов задней трети полутуш у бычков находилась на достаточно высоком уровне и варьировала в разрезе подопытных групп в пределах 43,2–43,9% при максимальном показателе у аулиекольского молодняка. Их преимущество относительно сверстников калмыцкой и казахской белоголовой пород составляло 0,3–0,7 %. Такое выгодное соотношение отрубов у бычков III группы, по нашему мнению, связано с биологическими характеристиками аулиекольской породы скота, в генотипе которой присутствует кровь от абердин-ангусской, шаролезской, казахской белоголовой пород специализированного мясного скота.

Пищевую и биологическую ценность отдельных отрубов изучали на основе их морфологического состава (табл. 27).

Таблица 27 – Морфологический состав естественно-анатомических частей полутуш, % ($X \pm Sx$)

Часть полутуши	Показатель	Группа		
		I	II	III
Шейная	мякоть	81,7	82,2	83,7
	кости	13,0	13,9	12,4
	жилки	5,3	3,9	3,9
Плечелопаточная	мякоть	76,5	77,7	78,0
	кости	19,4	18,5	18,4
	жилки	4,1	3,8	3,6
Спинно-реберная	мякоть	74,4	75,3	75,2
	кости	22,9	22,6	22,3
	жилки	2,7	2,1	2,5
Поясничная	мякоть	78,0	79,8	80,1
	кости	19,8	18,1	17,6
	жилки	2,2	2,1	2,3
Тазобедренная	мякоть	81,1	81,2	81,8
	кости	16,4	16,6	16,0
	жилки	2,5	2,2	2,2

Анализ данных, полученных в результате обвалки и жиловки естественно-анатомических отрубов, свидетельствует о межгрупповых различиях по морфологическому составу частей, обусловленных генотипом подопытных бычков.

Шейный, поясничный и тазобедренный отрубы отличались максимальным выходом мякотной части. При этом, выгодным соотношением отдельных тканей характеризовался молодняк аулиекольской породы. Минимальное содержание мякоти в естественно-анатомических отрубках установлено в полутушах калмыцкого скота. Спинно-реберный отруб содержал больше костной ткани по сравнению с другими естественно-анатомическими частями. При этом молодняк I группы отличался сравнительно высоким содержанием костей.

В итоге анализ морфологического состава полутуш и отдельных её анатомических отрубов свидетельствует о высоком качестве полученной при убое от бычков всех групп мясной продукции. При этом несколько выгоднее по соотношению тканей с точки зрения пищевой ценности отличались туши бычков аулиекольской породы.

2.7.3. Химический состав и энергетическая ценность мяса

Детальную характеристику качества полученной говядины возможно получить только после химического состава мяса. Химанализ способен дать полное представление о пищевой и биологической ценности продукции, выявить особенности накопления питательных веществ, обусловленных породой и системой содержания.

Говядина является высокоценным продуктом питания человека. Её достоинства обуславливаются наличием веществ важных в питании человека. Основу говядины составляют мускулатура и жировая ткань крупного рогатого скота.

Результаты химического анализа образцов мяса-фарша показали некоторые межгрупповые различия в содержании основных питательных веществ, обусловленных генотипом молодняка (табл. 28).

Таблица 28 – Химический состав средней пробы мяса-фарша, % ($X \pm S_x$)

Показатель	Группа		
	I	II	III
Влага	66,51±1,84	67,36±2,04	70,65±2,46
Сухое вещество	33,49±0,96	32,64±1,18	29,35±1,46
в том числе:			
жир	14,87±2,18	13,93±2,43	10,40±1,86
протеин	17,79±0,48	17,87±0,43	18,08±0,48
зола	0,83±0,01	0,84±0,02	0,87±0,01

Максимальное количество влаги (70,65%) установлено в пробах мяса-фарша подопытных животных III группы. Они превосходили по величине изучаемого компонента аналогов из I и II групп на 3,29-3,99%. Вследствие этого наивысшая доля сухого вещества установлена в говядине, полученной от бычков казахской белоголовой и калмыцкой пород, соответственно 32,64-33,49%.

Породные особенности обусловили и различия по отложению жировой ткани в теле подопытного молодняка. При этом, в теле калмыцкой и казахской белоголовой пород по причине своей скороспелости интенсивнее депонировали жир по сравнению со сверстниками более позднеспелого аулиекольского генотипа.

Результатами многочисленных исследований установлено, что предпочтительным по пищевой полноценности является говядина, в котором соотношение жирового и белкового компонента приближается к единице. Однако, в настоящее время научно-технический прогресс и снижение доли физических нагрузок в жизнедеятельности человека позволили корректировать данное соотношение в пользу преобладания белка в пропорции 1 к 2.

Результаты наших исследований показали, пропорциональное соотношение жирового и белкового компонента в мясе подопытного молодняка варьировало в пределах 1:1,2-1,7. При чём аулиекольские бычки наиболее приближались к современному представлению о качестве говядины.

Однако, стоит отметить, что содержание белка в образцах мяса-фарша, полученных от бычков разных генотипов, находилось примерно на одинаковом уровне при недостоверной разнице между группами.

При породиспытании мясного скота наиболее важным является вопрос генетических способностей синтеза питательных веществ в теле (табл. 29).

Таблица 29 – Содержание протеина и жира в полутуше, кг

Группа	Показатель	
	протеин	жир
I	17,310	14,468
II	17,995	14,027
III	19,924	11,461

Результаты исследований показали, что максимальный валовый выход протеина (19,924 кг) был характерен для туш от молодняка аулиекольской породы. По этому показателю они превосходили сверстников на 1,929-2,614 кг.

Высоким выходом жира (14,027-14,468 кг) отличались полутуши, полученные после убоя подопытных бычков I и II групп, превосходя аналогичный показатель сверстников из III группы на 2,566-3,007 кг (12,24-12,62%).

Отложение жировой ткани в мякотной части туш, полученных при убое молодняка аулиекольской породы, отличалась меньшей интенсивностью по сравнению с другими группами, что было обусловлено их генотипом, характеризующимся относительной позднеспелостью и долгорослостью.

Говядина является не только поставщиком полноценных питательных веществ в организм человека, в ней также заключено большое количество энергии. Анализ полученных данных свидетельствует, что говядина от калмыцкого и казахского белоголового молодняка характеризуется большей энергетической насыщенностью благодаря высокой концентрации жировой ткани в мясе (табл. 30).

Таблица 30 – Энергетическая ценность мякоти полутуши бычков, кДж

Группа	Энергетическая ценность	
	1 кг мякоти	мякоти полутуши
I	8896,7	865648,9
II	8468,3	852757,8
III	7427,5	818510,5

Максимальная энергетическая ценность единицы полученной продукции была характерна для мяса от калмыцкого скота. Превосходство над аналогами составляло 428,4-1469,2 кДж (5,06-19,78%). Кроме того, мякоть от бычков III группы, полученная при переработке всей полутуши, также отличалась большей энергетической насыщенностью по сравнению со сверстниками на 12891,1-47138,4 кДж (1,51-5,76%), соответственно перед бычками казахской белоголовой и аулиекольской породами.

Дополнительной характеристикой качества полученной при контрольном убое продукции является анализ химического состава отдельных мускулов тела, в частности длиннейшей мышцы спины (табл. 31).

Таблица 31 – Химический состав длиннейшей мышцы спины, %

Показатель	Группа		
	I	II	III
Влага	76,22±0,46	76,34±0,36	76,62±0,37
Сухое вещество	23,78±0,24	23,66±0,21	23,38±0,34
в том числе:			
жир	1,96±0,15	1,85±0,24	1,44±0,26
протеин	20,84±0,08	20,83±0,11	20,96±0,21
зола	0,98±0,02	0,98±0,01	0,98±0,03

Результаты исследований показывают на относительно большую вариабельность внутримышечного жира, и, напротив, постоянство содержания белка в составе длиннейшего мускула спины.

Отложение жира внутри мышцы и между отдельными мышцами является весьма ценным признаком, характеризующим качество продукта. Разви-

тие «мраморности» говядины обусловлено генотипом и технологией откорма мясного скота. Результаты наших исследований по породоиспытанию, проходившие в одинаковых условиях кормления и содержания, свидетельствуют о различиях по отложению жира внутри анализируемой мышцы. Относительно лучшей «мраморность» отличались бычки калмыцкого и казахского белоголового скота, которые превосходили сверстников новой породы на 0,41-0,52% по накоплению внутримышечного жира. При этом значительных межгрупповых различий по содержанию протеина и сухого вещества установлено не было.

Говядина является важным источником протеина в питании человека. Белок животного происхождения содержит полный набор незаменимых аминокислот, не синтезируемых организмом человека. Качественную характеристику протеина говядины получают определением соотношения незаменимых и заменимых аминокислот, которые оцениваются по содержанию триптофана и оксипролина, соответственно (табл. 32).

Таблица 32 – Биологическая ценность длиннейшей мышцы спины ($X \pm Sx$)

Показатель	Группа		
	I	II	III
Триптофан, мг %	393,60±6,34	378,42±4,97	370,71±6,14
Оксипролин, мг %	63,38±2,42	62,26±2,56	63,07±1,47
Белковый качественный показатель (БКП)	6,21±0,17	6,08±0,24	5,88±0,28
pH	5,76±0,12	5,78±0,07	5,84±0,06
Цветность	298,0±1,16	284,0±2,06	280,0±2,87
Влагоемкость	54,49±0,85	55,98±0,61	56,11±1,14

Максимальное содержание триптофана (незаменимой аминокислоты) в исследуемом мускуле отмечается у молодняка калмыцкой породы, превосходство составляло 15,18-22,89 мг%. При этом минимум установлен у бычков нового генотипа.

Низкая концентрация оксипролина (заменимой аминокислоты) была характерна для мышц животных казахской белоголовой породы. По этому показателю они уступали сверстникам из I и III групп на 0,81-1,12 мг%.

Породные различия по содержанию отдельных аминокислот обусловили разницу в белковом качественном показателе (БКП), представляющего собой отношение незаменимых и заменимых аминокислот. Лучшая биологическая полноценность мяса зафиксирована у калмыцкого молодняка. Однако, стоит отметить, что говядина полученная от бычков всех подопытных групп характеризовалась высокой (5,88-6,21) биологической ценностью.

Не менее важной при оценке качества полученного сырья является анализ его технологических характеристик, в частности pH мяса. Концентрация свободных ионов водорода (pH) в сырье большое влияние оказывает на хранимоспособность и пригодности к последующей переработке говядины.

В наших исследованиях кислотность мяса варьировала в пределах (5,76-5,84), что подтверждало хорошее качество полученного сырья.

Говядина, полученная от бычков разных пород, различалась по цветности. При этом большую оценку получило сырьё от калмыцкого молодняка, который превосходил сверстников по интенсивности окраски на 4,9-6,4% ($P > 0,95-0,99$).

Влагоёмкость говядины также определялась генотипом скота. От этого параметра зависит сочность и нежность продукции. Анализ полученных данных показал межгрупповую изменчивость влагоёмкости на уровне (54,49-56,11%), что свидетельствует о хорошем качестве полученного после убоя мяса. Несколько меньшая влагоёмкость была характерна для образцов от калмыцких бычков. Превосходство аулиекольского молодняка по величине изучаемого показателя было статистически недостоверным.

Жировая ткань, входящая в состав мякоти туши, во многом определяет качество мяса. Она влияет на питательную и энергетическую ценность, кроме того, обуславливает вкусовые характеристики. Способность животных к отложению жира в теле детерминируется как генотипом, так и условиями откорма. Качество жировой ткани в нашем исследовании определяли анализом химического состава и его технологических свойств (табл. 33).

Таблица 33 – Физико-химические показатели жировой ткани ($X \pm Sx$)

Показатель	Группа		
	I	II	III
Влага, %	9,35±1,21	13,74±1,06	16,04±1,34
Сухое вещество, %	90,65±1,43	86,26±1,34	83,96±1,20
Жир, %	88,89±1,20	84,3 0±1,3 6	81,59±1,44
Протеин, %	1,62±2,13	1,83±0,25	2,24±0,53
Зола, %	0,14±0,01	0,13±0,02	0,13±0,02
Йодное число, ед.	36,79±1,27	35,68±0,63	34,87±1,14
Температура плавления, °С	46,9±1,38	47,3±1,12	47,4±0,84

Результаты анализов свидетельствуют о некоторых различиях в содержании сухого вещества в жировой ткани, обусловленных породной принадлежностью скота. Так, максимальное количество сухого вещества установлено в ткани калмыцких бычков, которые превосходили бычков из других групп на 4,39-6,69%. Основным компонентом сухого вещества жировой ткани являлись чистые липиды, колебания которых в жировой ткани бычков разных групп было на уровне 81,59-88,89%. Максимальное количество липидов при этом соответствовало сырью от калмыцкого молодняка, превосходящих сверстников казахской белоголовой и аулиекольской пород на 4,59-7,30%, соответственно.

Вариабельность протеина, входящего в состав жировой ткани, также во многом определялась генотипом подопытных животных. Максимальным

содержанием белка характеризовалось сырьё, полученное от бычков III группы. При этом их превосходство по величине изучаемого показателя составило 0,41-0,62%, при минимуме у калмыцкого молодняка.

Качество жировой ткани во многом характеризуется особенностями жирнокислотного состава липидов. Концентрация ненасыщенных жирных кислот оценивается по йодному числу, максимальный показатель которого был установлен в ткани бычков I группы, превосходящих аналогов казахской белоголовой и аулиекольской пород на 1,11-1,92 ед., соответственно.

Кроме того, качество жира определяется его тугоплавкостью. Это величины этого параметра зависят усвояемость жира, как продукта питания. Низкая температура плавления обеспечивает лучшую усвояемость липидов организмом. Анализ полученных данных показал хороший уровень тугоплавкости жировой ткани, полученной от всех генотипов бычков. Несколько меньшей температурой плавления жира отличалось сырьё от молодняка I группы, в то время как более тугоплавкий жир был характерен для бычков III группы.

Таким образом, качество жировой ткани во многом зависело от породной принадлежности животных. При этом физико-химические параметры жира характеризовали достаточно высокое качество полученного сырья у молодняка всех групп, что обусловило получение качественной говядины, с хорошими вкусовыми свойствами, питательной и энергетической ценностью.

2.7.4. Конверсия протеина и энергии корма в питательные вещества съедобной части туши

Совершенствование мясного скота в направлении высокой интенсивности роста при минимальных затратах кормовых средств является приоритетом современной селекции. Однако не менее важным качеством животных является способность переработки полученных питательных веществ и энергии рационов в продукцию. Отбор скота по способности к утилизации кормовых средств на единицу продукции позволит значительно повысить рентабельность производства говядины. Однако традиционные методы оценки мясного скота не дают ясного представления об особенностях процессов биологической трансформации полученных питательных веществ животными. Поэтому дальнейшие наши исследования по породонспытанию основывались на расчете биоконверсии протеина и энергии корма в полученное мясное сырьё.

Анализ затрат кормовых средств на единицу прироста показал некоторые породные различия по их использованию (табл. 34). При этом за весь цикл проведения исследований (0-18 мес) молодняк I группы затратил 1288,8 г сырого протеина, полученного с рационом, на 1 кг прироста массы тела. Казахские белоголовые и аулиекольские сверстники расходовали на 44,2-91,0 г (3,4-7,1%) меньше протеина, соответственно. Ранг распределения пород животных по использованию энергии рационов не изменился.

Таблица 34 – Трансформация основных питательных веществ и энергии корма в съедобные части тела у подопытного молодняка

Группа	Содержание в теле, кг		Выход на 1 кг живой массы, г			Коэффициент конверсии		Отношение белка к жиру
	пищевого белка	пищевого жира	пищевого белка	пищевого жира	энергии, кДж	протеина	энергии	
I	35,628	29,517	81	67	3949,1	9,12	6,38	1:0,83
II	36,894	27,976	81	61	3748,4	10,08	6,04	1:0,75
III	43,762	23,874	88	48	3314,5	10,65	5 21	1:0,55

Общее количество протеина, жира и энергии, усвоенных животными и отложенных ими в теле предоставляют важную информацию при оценке потенциала мясной продуктивности крупного рогатого скота.

Неодинаковая скорость весового роста и потребление корма бычками разных пород предопределили различия по отложенным питательным веществам в теле. Количество синтезируемого протеина в разрезе пород варьировало в пределах 35,628-43,762 кг, при максимуме у аулиекольских и минимуме у калмыцких бычков. При расчёте объёма отложенного жира ранг распределения молодняка в зависимости от породной принадлежности изменился в противоположную сторону. Количество запасённого жира колебалось в диапазоне 23,874-29,517 кг. Казахские белоголовые животные и в том и в другом случае занимали промежуточное положение.

Различия по накоплению отдельных питательных элементов в теле бычками привело к неодинаковому их соотношению. Так, на 1 кг белка приходилось от 0,55 до 0,83 кг жировой ткани в зависимости от породной принадлежности. При этом минимальное количество жира на единицу белковой составляющей тела отложено в теле молодняка аулиекольской породы, максимальное – у казахских белоголовых сверстников.

Вследствие неодинаковой интенсивности отложения веществ в разрезе пород энергетическая ценность съедобной части туши бычков разных генотипов также имела свои особенности. Относительная интенсивность депонирования жировой ткани калмыцкими и казахскими белоголовыми животными обеспечила большую насыщенность энергией мякоти туш. Превосходство составило 7,14-11,7% по сравнению с более позднеспелыми аулиекольскими сверстниками.

Изучение особенностей биоконверсии протеина кормовых средств в нишевой белок продукции бычками разных пород будет способствовать решению задачи выбора наиболее подходящей породы для конкретных условий выращивания. Результаты нашего исследования позволяют сделать вывод о том, что при одинаковых условиях кормления и содержания процесс построения подопытными бычками собственного тела за счет протеина рационов происходит достаточно интенсивно. В тоже время следует отметить некоторые различия обусловленные породной принадлежностью.

Так бычки I группы проявили способность к трансформации 6,29% протеина корма. Это минимальный показатель среди изучаемых пород. Казахские белоголовые и аулиекольские аналоги превосходили по величине анализируемого параметра на 0,41 и 0,60%. Здесь следует отметить породные различия по наступлению хозяйственной зрелости. Более скороспелые породы характеризовались меньшим коэффициентом биоконверсии протеина за период проведения контрольного выращивания. Новая порода, аулиекольская, характеризуется долгорослостью и позднеспелостью, а значит, лучшим использованием протеина корма на построение своего тела.

Процесс интенсивного депонирования жировой ткани бычками I группы повлияло на максимальный коэффициент биоконверсии энергии корма в энергию съедобной части тела.

В итоге, результаты исследования доказывают значительные межгрупповые особенности по накоплению основных питательных веществ за счёт потреблённого корма и использованию энергии рационов на построение тела обусловленные породой.

2.7.5. Производство экологически чистой говядины

Соединения тяжёлых металлов, нитраты, нитриты и другие канцерогенные вещества, поступающие в процессе приёма пищи, с воздухом оказывают крайне негативное воздействие на организмы животных и человека. Исследования показывают, что соли тяжёлых металлов активно включаются в биохимический круговорот биоценозов, загрязняя почву, водные источники и окружающую атмосферу. Канцерогенные вещества накапливаются в продуктах животноводства, вызывая пищевые отравления. В задачи наших исследований входил поиск путей увеличения производства экологически чистой говядины высокого качества. В связи с этим нами проведены анализы по выявлению в полученной после контрольного убоя говядине тяжёлых металлов и нитритов.

Результаты наших исследований убедительно свидетельствуют о том, что накопление вредных элементов в теле подопытных животных не выходило за пределы допустимой концентрации (табл. 35).

Таблица 35 – Динамика содержания тяжёлых металлов и нитритов в мясе бычков, мкг/кг

Элементы	ПДК	Группа		
		I	II	III
Медь	5,0	0,38±0,27	0,46±0,09	0,36±0,18
Цинк	70,0	53,26±8,49	47,23±7,64	48,45±6,34
Свинец	0,5	0,28±0,15	0,32±0,26	0,31±0,14
Мышьяк	0,1	не обнаружено		
Ртуть	0,03	не обнаружено		
Нитриты	0,005	следы		

Таблица чётко иллюстрирует, что концентрация меди, цинка и свинца в мякоти туш оказалась значительно ниже пределов допустимых всемирной организацией здравоохранения. При этом содержание мышьяка и ртути, которые оказывают наиболее негативное воздействие на организм человека, в полученной продукции не обнаружено.

В итоге, откорм бычков исследуемых пород на кормах местного производства позволяет получить экологически чистую говядину высокого качества.

2.7.6. Развитие внутренних органов

Процесс формирования всех органов и тканей животного значительно контролируется функциями внутренних органов, осуществляющих взаимодействие клеток организма и внешней среды.

Морфометрические изменения внутренних органов обуславливаются системой и уровнем кормления и содержания, половозрастными факторами и породными особенностями животных.

Полноценная обеспеченность кормами хорошего качества усиливает развитие органов сердечнососудистой системы, дыхательной, выделительной, а также печени и селезёнки. Нормальный физиологический рост этих систем и тканей способствует развитию функционально связанных с ними частей тела животного.

В нашем исследовании изучался весовой рост отдельных внутренних органов у бычков в зависимости от породной принадлежности (табл. 36).

Таблица 36 – Развитие внутренних органов бычков, кг ($X \pm S_x$)

Показатель	Группа		
	I	II	III
Сердце	1,83±0,03	1,89±0,04	2,07±0,06
Лёгкие	2,78±0,08	2,81±0,06	2,89±0,03
Печень	5,4±0,04	5,47±0,04	5,58±0,06
Почки	0,90±0,03	0,92±0,03	0,96±0,08
Селезёнка	0,91±0,06	0,95±0,06	0,99±0,04

Анализ полученных данных по массе отдельных органов у подопытного молодняка свидетельствует об их хорошем развитии независимо от породы. Несколько большая масса внутренних органов была характерна для бычков аулиекольской породы. Меньшее развитие органов установлено у животных I группы.

Несущественная разница по относительной массе внутренних органов, по нашему мнению, обусловлено по большей части индивидуальной изменчивостью животных, нежели генотипическими особенностями.

Таким образом, внутренние органы подопытного молодняка развивались в пределах физиологической нормы и обеспечивали полноценную функциональную жизнедеятельность животных, тем самым способствуя интенсивному росту бычков.

2.7.7. Характеристика шкур

В последнее время кожевенное сырьё хорошего качества всё больше пользуется спросом у отечественной текстильной промышленности. При этом основным резервом количественного увеличения и качественного улучшения шкур КРС является расширение ареала и наращивание поголовья специализированных мясных пород скота.

Товарно-технологическая характеристика шкур крупного рогатого скота, качество и целевое применение обусловлены, в первую очередь, площа-

дью, толщиной и массой. Шкуры, полученные при убое крупного рогатого скота, по массе подразделяются на лёгкие (массой до 17 кг), средние (18-25 кг) и тяжёлые (более 25 кг), исходя из требований ГОСТ 1134-74.

Результаты исследований качественной характеристики шкур, полученных при убое подопытного молодняка, установлено существенное превосходство кож по своим параметрам требований к тяжёлому кожевенному сырью, предъявляемых ГОСТом России (табл. 37).

Кроме того, анализом полученных данных отмечаются некоторые межгрупповые различия по показателям развития шкур, обусловленные генотипом бычков. Установлено, что калмыцкие бычки по многим параметрам качества кожевенного сырья уступали сверстникам из II и III подопытных групп. При этом превосходство по массе парной шкуры достигало 1,7-4,0 кг (6,3-11,1%), а по площади парной шкуры 6.1-25.9 дм² (1,6-6,2%), соответственно казахскими белоголовыми и аулиекольскими животными.

По относительному выходу шкуры достоверных межгрупповых различий не выявлено при максимальном уровне изучаемого показателя у казахских белоголовых бычков. Кроме того, они также характеризовались наивысшей толщиной шкуры на всех участках измерения. В то время как разница по величине изучаемого параметра между калмыцкими и аулиекольскими животными не отличалась статистической недостоверностью. Все шкуры от подопытных бычков отвечали стандартным требованиям к сырью для подошвенных и технических нужд.

Между массой шкур, полученных при убое подопытных животных, и их весовым ростом за период контрольного выращивания установлена положительная корреляционная зависимость.

В итоге, результаты породоиспытания бычков при интенсивном выращивании показывают дополнительный резерв обеспечения текстильной промышленности страны кожевенным сырьём высокого качества.

2.8. Экономическая эффективность выращивания бычков разных пород

Особенностью отрасли специализированного мясного скотоводства является ограниченная структура производимой продукции, а именно говядина и мясные продукты, тяжёлое кожевенное сырьё. В формировании себестоимости единицы прироста молодняка включает стоимость содержания маточного стада, деловой выход телят, затраченные средства на выращивание молодняка. При этом интенсификация процесса выращивания молодняка является главным инструментом снижения себестоимости прироста.

Принимая в расчёт особенности мясного скотоводства Западном Казахстане, представленного преимущественно породами отечественной селекции, в частности казахский белоголовый и калмыцкий мясной скот, в задачи наших исследований входило изучение экономической эффективности интенсивного выращивания бычков аулиекольской породы, выведенной в последние годы.

Таблица 37 – Характеристика шкур подопытных бычков

Группа	Преддубойная масса, кг	Масса парной шкуры, кг	Выход шкуры, %	Длина шкуры, дм	Ширина шкуры, дм	Площадь шкуры, дм ²	Толщина шкуры, мм			Приходится шкуры дм ² на 1 кг живой массы
							на локте	на середине последнего ребра	на маклоке	
I	438,4	32,0	7,3	21,3	18,2	387,7	5,2	5,5	6,3	0,88
II	455,0	33,7	7,4	21,4	18,4	393,8	5,5	5,7	6,6	0,87
III	493,9	36,0	7,03	22,0	18,8	413,6	5,3	5,6	6,4	0,84

Бычки всех подопытных групп сравнительно высоко оплачивали потреблённый корм приростом. По сравнению с молодняком I и II группы животные аулиекольской породы меньше расходовали кормовых единиц на валовый прирост. Максимальная оплата корма приростом массы тела зафиксирована в доотъёмный период независимо от породной принадлежности скота, когда основным кормом являлось молоко коров-матерей (табл. 38).

Таблица 38 – Расход кормов по периодам выращивания, корм. ед.

Группа	Затраты кормов	Возрастной период, мес			
		0-8	8-18	0-18	0-18*
I	Корма всего	976,0	2128,6	3104,6	6124,6
	На 1 кг прироста	5,44	8,87	7,40	14,60
II	Корма всего	1026,5	2131,4	3158,0	6178,0
	На 1 кг прироста	5,43	8,72	7,29	14,26
III	Корма всего	1058,1	2252,3	3310,5	6330,5
	На 1 кг прироста	5,47	8,20	7,08	13,54

* -с учётом затрат кормов на содержание коровы.

По мере взросления и созревания животных существенно увеличивается расход кормов на 1 кг прироста живой массы, вызванным снижением интенсивности весового роста молодняка. Так, в период после отъёма от матерей расход кормовых единиц находился на максимальном уровне.

При этом рост оплаты корма на этапе выращивания с 8 до 18-месячного возраста у бычков разных групп составил 2,75-3,42 корм. ед. (50,3-62,7%), при минимуме у аулиекольских животных и максимуме у калмыцких особей.

Исследованиями установлено, что при откорме молодняка III группы расход кормов на единицу прироста массы тела на всех этапах выращивания находился на минимальном уровне по сравнению со сверстниками других генотипов. За полный цикл контрольного выращивания разница составила 0,21-0,33 корм. ед. (3,0%-4,7%), в пользу бычков аулиекольской породы

Относительно низкая оплата затраченных кормов калмыцкого и казахского белоголового молодняка является следствием скороспелости рассматриваемых генотипов и прекращением периода наиболее интенсивного роста к возрасту 16-17 месяцев. Величина изучаемого показателя между этими группами существенно не различалась.

Таким образом, в послеотъёмный период выращивания оплата потреблённого корма молодняком всех групп была минимальна. Следовательно, продление сроков откорма повлекло за собой увеличение изучаемого параметра, вызванного перераспределением потреблённого корма коровами-матерями на получаемую продукцию.

Расчёт себестоимости валового прироста массы тела проводили на основе разности всех производственных затрат на выращивание 1 головы подопытного молодняка и стоимости бычка при реализации на мясо (табл. 39).

Таблица 39 – Экономическая эффективность выращивания бычков в расчёте на 1 голову с учётом затрат на содержание коровы, руб. (в ценах 2006 г).

Показатель	Группа		
	I	II	III
Валовой прирост, ц	4,19	4,33	4,68
Производственные затраты на выращивание	13425,26	13788,76	14256,78
Себестоимость 1ц прироста	3204,12	3184,47	3046,32
Реализационная стоимость 1бычка	16341,00	16887,00	18252,00
Прибыль	2915,74	3098,24	3995,22
Уровень рентабельности, %	21,72	22,47	28,02

Обращает на себя внимание то, что себестоимость 1 центнера прироста живой массы за период откорма была на сравнительно высоком уровне не зависимо от генотипа скота. Это, в первую очередь, вызвано существенным ростом производственных затрат, основную статью которых являются расходы на содержание маточного стада и стоимость кормов. Бычки калмыцкой породы характеризовались самым высоким уровнем себестоимости единицы прироста, превосходя сверстников на 19,65-157,80 руб. (1,04,92%). Минимальная величина изучаемого показателя отмечается у сверстников новой породы мясного скота.

Высокая эффективность откорма аулиекольских бычков была обусловлена лучшими продуктивными показателями при минимальных затратах корма. Так, за весь период контрольного выращивания молодняка цена при реализации 1 головы животных III группы была на 1365,00-1911,00 руб. (8,1-11,7%) выше аналогичного показателя сверстников казахской белоголовой и калмыцкой пород, соответственно. Это сказалось на величине полученной прибыли, которая была выше на 896,98-1079,48 руб. (28,9-37,0%).

Рентабельность откорма молодняка всех генотипов отмечалась на достаточно высоком уровне, а превосходство бычков III подопытной группы составляло 5,55-6,30% по сравнению с аналогами других генотипов.

Таким образом, анализ проведённого интенсивного откорма бычков отечественных специализированных мясных пород в зоне сухих степей Западного Казахстана экономически оправданно. При этом наибольшей эффективностью отличался аулиекольский молодняк.

Сравнительным изучением формирования хозяйственно-полезных качеств молодняка районированных пород установлено, что в регионе наравне с казахской белоголовой и калмыцкой породами рекомендуется к широкому хозяйственному использованию животные новой аулиекольской породы, сочетающие высокий уровень мясной продуктивности и приспособленность к природно-климатическим условиям Западного Казахстана.

3. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДВУХПОРОДНОГО СКРЕЩИВАНИЯ КАЗАХСКОГО БЕЛОГОЛОВОГО СКОТА С ПРОИЗВОДИТЕЛЯМИ ВЫСОКОРОСЛЫХ МЯСНЫХ ПОРОД

В последнее время повсеместно практикуется совершенствование продуктивности в товарных мясных стадах, базирующееся на более полном использовании генетического потенциала крупных высокорослых пород: симментальской мясного типа, лимузинской и шаролезской и т.д.

Континентальные породы по сравнению с британскими и отечественными имеют ряд преимуществ, таких как большая молочность, долгорослость, эффективность использования кормов, массивность, сочетающаяся с умеренным отложением жировой ткани. Перечисленные хозяйственно-полезные свойства высокорослые породы стойко наследуются потомством. В этой связи целью наших исследований являлось оценка эффективности промышленного скрещивания казахских белоголовых коров с чистопородными быками-производителями мясных симменталов, лимузинов и недавно выведенной аулиекольской породой скота интенсивного типа.

Формирование подопытных групп проводили из новорожденного потомства по 4 группы бычков и телок. При этом I подопытная группа – бычки-потомки быков-производителей казахской белоголовой породы; II группа – полукровные бычки мясной симментал × казахская белоголовая; III группа – полукровные бычки лимузин × казахская белоголовая; IV группа – полукровные бычки аулиекольская × казахская белоголовая. Подопытные группы V, VI, VII и VIII были представлены телками-аналогами по происхождению. Продолжительность контрольного периода составляла от рождения до 18-месячного возраста.

3.1. Условия кормления и содержания подопытных животных

Технология содержания мясного скота и условия кормления значительно обуславливают рост, развитие и формирование мясной продуктивности. Казахский белоголовый скот отличается неприхотливостью к кормам и эффективным использованием степных пастбищ. За счёт этого преимущества возможно свести к минимуму удельный вес в структуре рациона дорогих концентрированных кормов при откорме животных на мясо.

Задачами наших исследований предусматривали эффективное использование подопытными животными исследуемых генотипов естественных пастбищных угодий.

В летний сезон выращивания в доотъёмный период (7-8 месяцев) подопытные телята вместе с коровами-матерями находились на естественных пастбищах. Урожайность естественных пастбищ сухостепной зоны Южных районов Актюбинской области, где проводили исследования, существенно ниже продуктивности пастбищ в центральных и северных регионах. Низкая урожайность обусловлена природно-климатическими условиями с незначительным количеством осадков, определяющих сравнительно бедный ботанический состав.

Середина летнего сезона года сопровождается выгоранием травостоя с потерей питательных веществ. В связи с этим на период высыхания пастбищ практиковалась подкормка подопытных телят. С этой целью на пастбищах оборудовались загоны с навесами, для укрытия животных в зной, устанавливали кормушки и поилки.

В возрасте 7-8 месяцев после отъёма от коров-матерей бычков всех подопытных групп перевели на откормочную площадку открытого типа. Содержание было групповое беспривязное по технологии принятой в мясном скотоводстве. Выгульный двор был оборудован кормушками и поилками, где подопытный молодняк имел доступ к воде и кормам. Для отдыха подопытных бычков на карде был возведён курган. В холодные и ненастные дни в зимний период молодняк имел свободный доступ в помещение облепченного типа.

Рационы кормления в зимний период были рассчитаны на получение 800-850 г среднесуточного прироста. При этом рационы составляли кормами собственного производства, состоящие из дерти ячменно-пшеничной, сена разнотравного, зерносенажа ячменного (табл.40). Рационы кормления для подопытных животных балансировали по питательным веществам, энергии, макро- и микроэлементам. Потребности в минеральных элементах удовлетворялись дополнительной подкормкой солью-лизунцом и мелом.

Существенных межгрупповых различий по потреблению отдельных кормов не выявлено. Несколько лучшей поедаемостью характеризовался помесный молодняк относительно чистопородных казахских белоголовых сверстников.

За период контрольного выращивания (от рождения до 18 мес.) кроссбредные бычки с кровью симментальской породы потребили больше корма по питательности по сравнению с аналогами из I, III и IV групп на 7,0-137,9 корм. ед. (0,2-4,1%). Аулиекольские помеси превосходили по величине изучаемого показателя сверстников I и III подопытных групп на 84,6-130,9 корм.ед (2,5-3,9%).

Чистопородные бычки казахской белоголовой породы за период проведения опыта усвоили минимальное количество кормовых единиц по сравнению с кроссбредными животными. При этом установлено, что они меньше потребили сена на 73-97 кг (5,6-7,5%) и пастбищной травы на 173-192 кг (8,6-9,6%) относительно сверстников из II и IV подопытных групп.

Различия по потреблению отдельных кормов обусловили разницу в усвоении питательных веществ и энергии. Так, чистопородные бычки уступали помесям по потреблённому переваримому протенну 5,1-15,4 кг (1,4-4,3%), а по обменной энергии на 508-1397 МДж (1,5-4,2%), при минимальном преимуществе лимузинских помесей и максимальном – симментальских. Ранг распределения генотипов по потреблению кормов сохранился и в группах тёлочек-аналогов по происхождению. Так, чистопородные тёлки за весь период контрольного выращивания (от рождения до 18 мес) потребили сена и травы пастбищной меньше на 18-63 кг (2,3-8,1%) и 10-38 кг (0,8-3,0%) по сравнению со сверстницами, соответственно.

Таблица 40 – Потребление кормов (кг) и питательных веществ бычками и телками (в расчете на одно животное до 18 мес.)

Показатель	Группа							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Молоко	1103	1161	1124	1157	1015	1041	1020	1031
Сено разнотравное	1296	1393	1318	1369	160	176	163	169
Сено житняковое	-	-	-	-	617	664	632	641
Зерносенаж (ячмень)	1979	1979	1979	1979	1760	1760	1760	1760
Трава пастбищная	2009	2182	2096	2201	2714	3002	2886	2967
Концентраты	1257	1295	1267	1295	655	655	655	655
Прочие	-	-	-	-	344	362	344	349
В кормах содержится: кормовых единиц	3371,1	3509,0	3417,4	3502,0	2693,2	2847,7	2788,4	2811,3
Переваримого протеина, кг	357,4	372,8	362,5	371,8	267,1	281,9	276,5	278,8
Обменной энергии, МДж	33483	34880	33991	34588	29029	31378	30598	30643
Сухого вещества, кг								
Переваримого протеина на 1 корм.ед.	106,0	106,2	106,1	106,2	99,3	99,0	99,2	99,2

Помесные тёлки с лимузинской породой усвоили больше корма по питательной ценности в сравнении с аналогами из V подопытной группы на 95,2 корм. ед. (3,5%), но меньше особей из VI группы на 59,3 корм. ед. (2,1%). В целом помесными тёлками съедено на 95,2-154,2 корм. ед. (3,5-5,7%) больше относительно чистопородных казахских белоголовых.

Что касается различий в усвоении переваримого протеина и обменной энергии, то помесные группы тёлки потребили на 9,4-14,8 кг (3,5-5,5%) и на 1569-2349 МДж (5,4-8,1%) больше, чем чистопородный молодняк.

При анализе структуры рационов кормления установлено, что за период контрольного выращивания бычков доля молока коров-матерей в общей питательности составляла 13,1-13,2%, концентратов – 36,9-37,3%, сена – 15,4-15,9%, зерносенажа – 20,3-21,1% и зелёной массы – 13,1-13,8%. В группах тёлки соответствующие показатели составляли 13,5-14,8%, 23,5-24,3%, 11,8-12,2%, 23,2-23,6% и 22,8-23,7%. При этом у тёлки доля концентратов в структуре рациона была меньше бычков-аналогов по происхождению, и, напротив, травы пастбищной больше по питательности.

Таким образом, установленные различия по поедаемости отдельных кормов и питательных веществ рационов обусловлены в большей мере генотипическими особенностями. Процесс адаптации помесных животных к условиям кормления и содержания прошёл гладко, о чём свидетельствует их лучшее потребление кормов, что обусловило интенсивность роста и развития.

3.2. Рост и развитие молодняка

Обеспечение подопытного молодняка одинаковыми условиями кормления и содержания способствовали точности выявления их наследственного потенциала продуктивности, а полноценность и сбалансированность рационов благоприятствовали более полной реализации генотипа. Вместе с тем, подбор родительских пар для промышленного скрещивания в значительной степени повлиял на весовой рост животных.

Так, различия по живой массе зафиксированы уже у молодняка при рождении (табл. 41). При этом кроссбредные бычки превосходили на 2,0-5,1 кг (8,0-20,5%, $P > 0,95$) чистопородных казахских белоголовых сверстников. Однако относительная крупноплодность помесных телят не приводила к трудностям при отёле коров.

К концу молочного периода выращивания преимущество помесных бычков по величине весового роста сохранилось. Помеси с симментальской и аулиекольской породами к 8-месячному возрасту превосходили чистопородных сверстников на 12,2-15,7 кг (5,7-7,4 %; $P > 0,95$). А разница в сторону помесей с лимузинами достигала 9,4 кг (4,4%; $P > 0,95$), при этом они уступали бычкам II и IV подопытных групп на 2,8-6,3 кг (1,3-2,8%; $P < 0,95$).

Среди новорожденных тёлки максимальной живой массой характеризовались помесей с высокорослыми породами. Так, преимущество VI подопытной группы составляло 4,1 кг (16,7%; $P > 0,99$), VII группы – 0,8 кг (3,3%; $P < 0,95$), VIII группы – 1,9 кг (7,7%; $P > 0,95$) перед чистопородными казахскими белоголовыми тёлками.

Таблица 41 – Динамика живой массы молодняка, кг ($X \pm S_x$)

Возраст, мес	Группа							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Новорож- денные	24,9±0,63	30,0±0,58	26,9±0,65	27,8±0,58	24,6±0,27	28,7±0,38	25,4±0,29	26,5±0,43
8	212,4±4,11	22,81±5,13	221,8±4,28	224,6±3,87	191,9±2,57	215,7±2,37	205,6±2,43	209,5±2,53
12	309,8±5,38	327,5±6,18	314,8±6,25	318,7±5,74	250,4±3,13	283,7±2,78	269,3±3,39	274,9±3,15
15	394,2±5,65	421,3±4,87	405,2±6,18	410,8±6,11	306,2±4,16	344,5±5,27	328,8±4,19	334,6±3,47
18	458,5±8,23	498,7±6,84	471,4±7,48	482,2±5,62	345,7±3,64	387,9±4,25	370,8±2,83	376,8±3,26

В дальнейшем по мере роста и развития различия по живой массе между тёлками разных генотипов увеличивались. К 8-месячному возрасту превосходство помесей над чистопородными аналогами достигало 13,7-23,8 кг (7,1-12,4%; $P > 0,99$).

К возрасту 18 месяцев тёлки потомки лимузинских быков превосходили сверстниц V группы по величине весового роста на 21,1 кг (7,3%; $P > 0,99$), при этом уступая другим помесным группам на 6,0-17,1 кг (1,6-4,6%; $P < 0,95$, $P > 0,99$), соответственно потомству аулиекольских и симментальских быков.

Потомки высокорослых быков-производителей к 18-месячному возрасту увеличили разницу до 12,9-40,2 кг (2,8-8,8%; $P < 0,95$; $P > 0,95$) относительно чистопородных сверстников. Сыновья лимузинских быков уступали к концу периода контрольного выращивания аналогам II и IV подопытных групп на 10,8-27,3 кг (2,3-5,8%; $P < 0,95$, $P > 0,99$).

Таким образом, анализ данных весового роста молодняка разных генотипов показал преимущество помесных животных над их чистопородными аналогами. Максимальный абсолютный прирост за период контрольного выращивания установлен в группах бычков от аулиекольских и симментальских быков-производителей, который составлял 498,7 и 482,2 кг, соответственно. Аналогичный показатель у чистопородных сверстников казахской белоголовой породы зафиксирован на уровне 458,5 кг. Валовый прирост у тёлок дочерей симментальских быков-производителей составил 387,9 кг за весь период контрольного выращивания, а у чистопородных аналогов 345,7 кг при минимуме в разрезе всех подопытных групп. Аулиекольские помесные тёлки превосходили на 31,1 кг сверстниц V подопытной группы по величине изучаемого показателя.

Очевидно, что установленные различия по величине живой массы обусловлены неодинаковой интенсивностью роста молодняка разных генотипов. В доотъёмный период (от рождения до 8 мес.) по показателю среднесуточного прироста сыновья лимузинских быков-производителей превосходили чистопородных сверстников на 30 г (3,9%; $P > 0,95$), но при этом уступая помесным группам с кровью симменталов на 13,0 г или 1,6% и аулиекольской породы на 8,0 г или 1,0% при недостоверной разнице значений (табл.42).

Максимальный среднесуточный прирост в период с 8 до 18 месяцев был установлен у быков II подопытной группы. Они превосходили чистопородных сверстников по величине изучаемого показателя на 81 г (10,0%; $P > 0,99$), а аулиекольских и лимузинских помесей на 43-69 г (5,6-8,4%; $P < 0,95-0,99$), соответственно.

Анализ полученных данных свидетельствует, что минимальной интенсивностью роста за целый период контрольного выращивания (от рождения до 18 месяцев) характеризовались чистопородные животные. При этом, помеси II и IV подопытных групп превосходили казахских белоголовых бычков на 38-64 г (4,8-8,1%; $P > 0,95$).

Таблица 42 – Среднесуточный прирост живой массы молодняка, г ($X \pm S_x$)

Возраст		Группа							
мес.	дней	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
0-8	243	772±10,82	815±15,32	802±13,77	810±18,17	688±16,47	770±19,42	742±18,29	753±19,55
8-12	121	804±29,6	822±21,16	769±19,42	778±23,74	484±11,64	562±13,75	526±11,42	541±10,61
12-15	91	927±27,43	1031±29,25	993±24,13	1012±30,24	613±18,47	668±19,21	654±17,93	656±18,32
15-18	91	707±30,14	851±28,46	727±16,85	785±21,48	434±22,08	477±20,14	462±21,34	464±19,63
8-18	303	812±11,48	893±12,49	824±19,38	850±11,52	508±20,36	568±18,46	545±25,12	552±19,07
0-18	546	794±17,85	858±19,32	814±17,64	832±14,74	588±15,23	658±17,51	633±14,89	642±17,25

Анализом интенсивности весового роста подопытных тёлочек в период до отъёма установлен максимальная величина изучаемого показателя у помесной группы от симментальских отцов. Превосходство перед сверстницами V и VII групп составляло 22-82 г (3,8-11,9%; $P>0,95-0,99$). Дочери лимузинских и аулиекольских быков-производителей не показали между собой значительных различий по среднесуточному приросту за период от рождения до 8-месячного возраста. После отъёма и до годовалого возраста тёлки VIII группы по скорости весового роста опережали аналогов из V и VII подопытных групп на 15-57 г (2,8-11,8%; $P<0,95$, $P>0,95$), но минимально уступали симментальскому помесу. Чистопородные тёлки казахской белоголовой породы за период контрольного выращивания (от рождения до 18 месяцев) характеризовались минимальным показателем интенсивности роста. При этом различия варьировали в пределах 45-70 г (7,7-11,9%; $P>0,95-0,99$).

Характеристику напряженности процессов весового роста дополняли расчётом относительной скорости роста молодняка разных генотипов (табл.43). В возрасте отъёма от коров-матерей (8 месяцев) установлено некоторое преимущество чистопородного казахского белоголового молодняка перед помесными группами: по бычкам на 1,3-4,5% и по тёлкам 0,3-1,5%. Вероятно, это связано с лучшей адаптационной способностью казахского белоголового скота к содержанию в условиях сурового зимнего сезона. За период проведения контрольного выращивания не установлено значительных межгрупповых различий как в группах бычков, так и тёлочек по относительной скорости весового роста.

Таблица 43 – Относительная скорость роста молодняка, %

Возрастной период, мес	Группа							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
0-8	158,0	153,5	156,7	156,4	154,5	153,0	154,2	154,1
8-12	37,3	35,8	34,7	34,6	26,5	27,2	26,8	27,0
12-15	24,0	25,1	25,1	25,3	20,1	19,4	19,9	19,5
15-18	18,1	16,8	15,1	16,0	12,1	11,8	12,0	11,9
0-18	179,4	177,3	178,4	178,2	173,4	172,4	174,4	173,7

По мере взросления молодняка изучаемый параметр снижался независимо от генотипа животных. По всей видимости, снижение напряженности роста обусловлено некоторым замедлением метаболизма, протекающих в клетках и тканях растущего организма молодняка.

Расчёт коэффициента увеличения живой массы изучали по отношению величины весового роста к концу отчётного возрастного этапа к массе новорожденных телят. Анализом данных отмечались некоторые межгрупповые различия, обусловленные породной и половой принадлежностью подопытного молодняка (табл.44).

Таблица 44 – Коэффициент увеличения массы тела подопытных животных

Возраст, мес	Группа							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
8	8,53	7,60	8,25	8,08	7,80	7,52	7,69	7,71
12	12,44	10,92	11,70	11,46	10,78	9,89	10,60	10,37
15	15,83	14,04	15,06	14,78	12,95	12,00	12,84	12,63
18	18,41	16,62	17,52	17,35	14,45	13,52	14,30	14,22

Результаты показывают, что на всех этапах контроля коэффициента увеличения массы тела преимущество было на стороне чистопородного молодняка. Это объясняется относительной мелкоплодностью животных казахской белоголовой породы. Следует отметить, что различия по величине изучаемого показателя были не значительными и варьировали в пределах 0,3-1,8 и 0,2-0,9, соответственно по группам бычков и тёлочек.

В итоге, анализ особенностей весового роста показал, что помесный симментальский молодняк имел преимущество над чистопородными казахскими белоголовыми аналогами, в то время как лимузинские и аулиекольские помеси характеризовались промежуточными показателями.

3.3. Линейные промеры и особенности экстерьера

Изучение динамики линейных размеров тела с возрастом и особенностей экстерьера животных является наглядной характеристикой формирования их телосложения, крепости конституции и пропорциональности мясных форм.

Взятие промеров тела у новорожденных животных установлены межгрупповые различия уже на ранних этапах развития (табл. 45). Симментальские помесные бычки характеризовались большими высотами в холке и крестце на 7,1-9,1 см (10,0-13,6%), глубиной груди на 3,0 см (12,0%), шириной груди и в маклоках – на 1,8-2,1 см (11,1-12,8%), косой длине туловища – на 5,4 см (9,3%), обхватом груди за лопатками – на 5,6 см (8,1%) и полуобхвату зада 2,9 см (6,0%) относительно чистопородных казахских белоголовых сверстников. При этом преимущество было достоверным по второму и первому порогам значимости.

Дочери симментальских быков-производителей также характеризовались относительной крупноплодностью. Превосходство тёлочек этого генотипа составляло по высоте в холке 1,9-5,8 см (2,7-8,8%; $P < 0,95$, $P > 0,99$), высоте в крестце 1,1-4,6 см (1,5-6,6%; $P < 0,95$, $P > 0,99$), глубине груди – 0,6-1,1 см (2,5-4,7%; $P < 0,95$, $P > 0,95$), ширине груди – 0,3-1,7 см (1,7-10,5%; $P < 0,95$, $P > 0,95$), обхвату груди за лопатками – 0,1-4,1 см (0,1-5,9%; $P < 0,95$, $P > 0,95$) и обхвату пясти 0,1-0,9 см (0,9-8,8%; $P < 0,95$, $P > 0,99$) над сверстницами других генотипов. При этом аулиекольские помеси по большинству промеров статей экстерьера приближались к аналогам из IV подопытной группы.

Таблица 45 – Промеры новорожденного молодняка, см

Промеры	Группа							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Высота в холке	66,7±0,46	75,8±0,94	68,3±0,81	73,6±0,68	66,2±0,43	72,0±0,61	65,7±0,72	70,1±0,47
Высота в крестце	71,3±0,53	78,4±0,78	73,0±0,63	76,9±0,54	69,7±0,37	74,3±0,49	70,01±0,81	73,2±0,51
Глубина груди	25,1±0,42	28,1±0,45	26,4±0,47	26,8±0,48	23,4±0,72	24,5±0,36	23,6±0,38	23,9±0,28
Косая длина туловища	58,4±0,72	63,8±0,54	60,5±0,38	63,4±0,35	58,0±0,53	60,09±0,67	57,6±0,41	62,3±0,42
Ширина груди	16,4±0,24	18,5±0,42	16,9±0,56	17,9±0,84	16,2±0,74	17,9±0,38	16,4±0,21	17,6±0,56
Ширина в маклоках	16,9±0,27	18,7±0,51	17,8±0,63	18,8±0,57	16,7±0,39	17,6±0,44	16,9±0,42	17,7±0,63
Обхват груди за лопатками	69,8±0,64	75,4±0,38	72,3±0,28	75,6±0,83	69,4±0,81	73,5±0,71	70,4±0,51	73,4±0,47
Полуобхват зада	48,5±0,48	51,4±0,46	49,3±0,34	52,0±0,78	48,1±0,48	49,5±0,37	47,2±0,53	49,5±0,38
Обхват пясти	11,5±0,27	11,7±0,42	11,6±0,49	11,7±0,46	10,2±0,21	11,1±0,41	10,9±0,36	11,0±0,40

С возрастом преимущество помесных животных, полученных с использованием высокорослых быков-производителей по исследуемым статьям увеличилось (табл. 46). Помесные тёлки VI группы в 18-месячном возрасте по статьям экстерьера, характеризующих габитус тела (высота в холке, обхват груди за лопатками и косая длина туловища), достоверно превосходили чистопородных аналогов и дочерей лимузинских быков-производителей ($P>0,95-0,99$). Минимальное развитие линейных промеров установлено у тёлочек казахской белоголовой породы. Их помесные сверстницы с генотипом аулиекольской породы по большинству промеров стремились к лидерам по линейному росту, однако стати задней трети туловища (ширина в маклоках и полуобхват зада) по размерам несколько уступали лимузинским аналогам.

Помесные бычки, полученные с использованием высокорослых быков-производителей, превосходили чистопородных животных на заключительном этапе контрольного выращивания по косой длине туловища 0,9-10,7 см (0,6-7,7%; $P<0,95$; $P>0,99$), ширине груди – 1,1-6,8 см (0,7-16,3%; $P<0,95$; $P>0,999$), ширине в маклоках – 1,5-5,5 см (3,5-12,8%; $P>0,95-0,999$), полуобхвату зада – 2,8-6,3 см (2,5-5,6%; $P<0,95$; $P>0,99$) при максимальной разнице с симментальским и минимальном с лимузинским генотипами.

Подбор родительских пар для промышленного скрещивания на основе матерей казахской белоголовой породы и быков-производителей высокорослых пород позволили получить потомство типичного для мясного скота телосложения, характеризующимся желательным развитием как осевого отдела скелета, так и периферического отдела.

Межгрупповые различия обнаружены и по соотношению отдельных промеров (табл. 47). При рождении тёлки помесных групп имели превосходство перед дочерьми казахских белоголовых отцов по индексам широкотелости на 0,5-1,1% и сбитости на 0,6-1,5%.

Сыновья симментальских и аулиекольских отцов в возрасте 18 месяцев отличались от чистопородных сверстников по индексам растянутости и мясности в большую сторону (табл. 48).

Проведённый анализ особенностей весового и линейного роста свидетельствует о гармоничном росте и развитии подопытного молодняка всех половозрастных групп, характеризовались пропорциональностью телосложения и выраженностью мясных форм типичными для скота мясного направления продуктивности. Помесные животные отличались лучшим развитием мясных форм и статей экстерьера. Генотип, унаследованный от отцов крупных высокорослых пород, обусловил формирование помесного молодняка с широким туловищем, развитой и глубокой грудной клеткой и обмускуленной задней трети туловища.

Таблица 46 – промеры молодняка в возрасте 18 мес, см ($X \pm Sx$)

Промеры	Груша							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Высота в холке	116,9±0,68	126,8±0,43	118,2±0,64	125,9±0,87	115,0±1,24	124,4±0,98	119,9±1,19	122,8±1,31
Высота в крестце	121,8±0,89	129,8±0,56	123,6±0,95	128,8±0,97	118,3±1,15	129,1±1,54	123,8±1,23	127,1±0,83
Глубина груди	60,3±1,07	66,1±0,78	62,1±0,58	66,2±0,87	58,9±0,59	62,7±1,21	60,4±0,64	61,5±1,09
Косая длина туловища	138,7±1,05	148,0±0,64	139,6±0,64	149,4±0,75	129,7±1,48	144,0±1,16	138,4±1,68	142,4±1,34
Ширина груди	41,7±0,68	47,6±0,68	42,8±0,32	48,5±0,59	40,3±0,78	44,2±1,37	42,4±1,17	43,6±1,18
Ширина в маклоках	43,1±0,58	47,3±0,56	44,6±0,64	48,6±0,65	40,8±0,47	45,3±1,20	44,3±0,73	44,1±1,04
Обхват груди за лопатками	167,8±0,41	178,4±0,55	169,7±0,37	180,1±1,28	158,3±1,28	176,7±1,09	169,3±1,32	174,0±1,43
Полуобхват за да	112,3±0,56	117,3±0,62	115,1±0,46	118,6±0,82	105,2±1,41	115,4±1,54	114,8±1,35	113,8±1,17
Обхват пясти	19,4±0,32	21,8±0,24	20,0±0,37	21,9±0,47	18,4±0,43	20,2±0,75	19,0±0,53	20,2±0,62

Таблица 47 – Индексы телосложения новорожденного молодняка, % ($X \pm S_x$)

Индекс	Группа							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Длинноногости	62,4±0,78	62,9±0,54	61,4±0,64	63,3±0,42	64,9±0,53	65,1±0,71	64,8±0,64	65,0±0,54
Растянутости	87,6±1,35	86,2±0,98	88,6±0,87	86,1±0,57	88,7±0,83	87,0±1,20	87,8±1,72	88,6±0,89
Широкотелости	26,5±0,64	26,7±0,71	26,9±0,58	26,8±0,28	26,9±0,45	27,8±0,62	27,4±0,31	28,0±0,52
Газогрудной	97,0±0,58	97,2±0,62	95,9±0,76	96,3±1,64	97,2±1,07	97,0±1,68	97,4±2,18	96,9±3,24
Грудной	65,3±1,77	65,8±2,18	64,0±1,68	66,8±1,35	68,4±2,41	69,8±1,34	70,1±1,68	68,5±1,93
Сбитости	119,2±2,42	118,2±3,06	119,5±2,14	119,3±0,75	119,8±1,65	120,4±2,43	120,5±1,14	121,3±0,84
Костистости	17,0±0,70	17,4±0,64	17,0±0,33	17,5±0,29	16,0±0,47	16,7±0,52	16,3±0,29	16,1±0,34
Массивности	102,6±2,18	102,7±2,17	105,8±1,45	103,7±0,57	103,8±0,59	102,5±0,81	104,3±1,20	104,7±0,85
Перерослости	104,2±0,32	105,4±0,41	104,9±0,58	104,5±0,25	103,9±0,25	103,6±0,43	103,0±0,52	104,0±0,41
Глубокогрудности	37,7±0,60	37,1±0,58	38,0±0,71	37,4±0,42	34,4±0,55	34,1±0,71	34,6±0,55	33,8±0,77
Мясности	69,7±1,84	69,8±1,47	72,2±0,97	71,6±0,51	71,7±0,82	70,2±0,64	72,2±0,73	72,3±0,87
Комплексный	190,5±3,04	192,6±2,16	190,6±1,72	190,6±0,89	189,3±1,38	188,1±1,48	183,6±2,04	185,2±1,48
Широкогрудности	24,2±0,62	24,4±0,54	24,7±0,48	24,3±0,37	24,4±0,62	24,9±0,44	24,7±0,55	25,0±0,35

Таблица 48 – Индексы телосложения молодняка в возрасте 18 мес, % (X+Sx)

Индекс	Группа							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Длинноногости	47,3±0,62	47,9±0,93	47,5±0,98	47,4±0,82	48,7±0,82	49,5±0,53	49,2±0,48	49,4±0,54
Растянутости	116,9±0,41	117,1±0,58	118,1±0,83	118,7±0,67	113,0±0,36	115,9±0,45	115,6±0,35	116,2±0,38
Широкотелости	33,2±0,27	34,5±0,38	33,9±0,18	35,3±0,29	33,0±0,72	33,5±0,74	33,3±0,61	33,4±0,48
Тазогрудной	96,75±0,94	100,63±1,04	95,97±0,98	99,79±1,32	99,2±1,28	99,4±1,87	99,0±0,94	99,7±0,89
Грудной	69,15±1,12	72,01±0,84	68,92±1,17	73,26±1,25	68,5±0,78	70,9±0,67	70,7±1,23	71,0±0,92
Сбитости	121,86±1,04	120,54±0,59	121,56±0,98	120,54±0,46	121,5±0,63	121,9±0,27	121,7±0,98	122,1±1,26
Костистости	16,3±0,31	17,2±0,18	16,4±0,25	17,0±0,33	15,9±0,38	16,2±0,48	16,1±0,46	16,3±0,51
Массивности	143,4±0,62	140,8±0,71	143,5±1,42	143,9±1,18	138,6±0,87	141,9±0,64	142,4±0,51	142,0±0,62
Перерослости	104,19±0,26	101,36±0,84	104,56±0,69	102,3±0,60	102,9±0,40	103,9±0,32	103,3±0,81	103,7±0,10
Глубокогрудности	51,58±0,63	52,13±0,92	52,54±0,97	52,58±0,83	50,0±0,84	50,5±0,44	50,5±0,62	50,6±0,50
Мясности	96,0±0,61	94,7±0,77	97,37±0,68	96,2±0,39	92,4±0,83	93,3±0,44	93,1±0,62	93,4±0,30
Комплексный	149,0±0,49	148,1±0,53	148,4±0,82	146,8±0,75	153,1±0,87	148,9±0,95	150,4±1,03	149,5±0,96
Широкогрудности	35,6±0,40	37,5±0,61	36,2±0,29	38,52±0,41	34,9±0,56	35,8±0,64	35,7±0,81	35,8±0,54

3.4. Физиологическое состояние бычков

Физиологические параметры являются важным критерием оценки общего состояния организма, уровню взаимодействия и сопротивляемость факторам внешней природы. Их изучение в достаточной мере обнаруживает основные патологические изменения в физиологическом состоянии организма животного.

Адаптационные качества и способность к поддержанию постоянства внутренней среды организма молодняка крупного рогатого скота проявляются в зависимости от реакции на воздействие внешних факторов – температуры, влажности, скорости движения воздуха и прочие.

3.4.1. Клинические показатели

Молодняк мясного скота по-разному адаптируется к смене температурных режимов окружающей среды. Степень приспособленности организмов обуславливается индивидуальными особенностями, породными, возрастом, полом и другими факторами. В связи с этим изучение реакции организмов подопытного молодняка в зависимости от схемы подбора пород для промышленного скрещивания имеет большой научно-практический интерес.

Физиологический статус бычков в разные по температурному режиму периоды года представлены в таблице 49. Табличный материал наглядно иллюстрирует, что клинические параметры у молодняка разных генотипов находились в пределах нормы для данной половозрастной группы крупного рогатого скота.

Летнее повышение температуры окружающего воздуха сопровождалась учащением сердечного пульса. В зимний сезон частота сердечных сокращений также имеет тенденцию к повышению, что обеспечивает лучшую терморегуляцию организма. Результаты исследований клинического состояния свидетельствуют о превосходстве помесных животных по частоте пульса относительно казахских белоголовых сверстников.

Среди прочих физиологических параметров частота дыхания отличается большей изменчивостью под влиянием смены условий среды. Повышение температуры окружающего воздуха обуславливает увеличение количества дыхательных движений, производимых животными. В зимний сезон частота дыхания сводится к минимуму. Редкое по частоте дыхание в холодный период представляет собой приспособительную реакцию организма, целью которой является нагревание морозного воздуха, медленно проходящего через дыхательную систему. Частое дыхание в жаркий сезон года способствует терморегуляции организма животных, препятствуя перегреву. Низкое количество дыхательных движений за единицу времени было характерно чистопородным животным казахской белоголовой породы и её помесей с аулиекольскими быками-производителями. Частота дыхания сыновей от симментальских и лимузинских отцов отличалась повышенными показателями.

Таблица 49 – Динамика частоты пульса, дыхания и температуры тела бычков ($X \pm Sx$)

Группа	Сезон года			
	осень	зима	весна	лето
	Возраст, мес			
	8	12	15	18
Частота пульса				
I	73,9±0,46	76,1±0,51	69,6±0,36	73,6±0,51
II	75,0±0,34	77,5±0,38	71,7±0,34	74,2±0,51
III	75,8±0,54	77,6±0,41	72,8±0,51	74,1±0,32
IV	74,0±0,32	76,2±0,36	69,8±0,41	73,6±0,38
Частота дыхания				
I	23,1±0,34	18,4±0,38	27,5±0,41	36,6±0,38
II	24,5±0,28	19,3±0,44	28,1±0,28	37,5±0,28
III	23,9±0,38	19,0±0,28	27,8±0,42	37,3±0,46
IV	23,0±0,41	18,2±0,52	27,3±0,34	36,8±0,22
Температура тела. °C				
I	38,0±0,22	38,1±0,28	38,3±0,18	38,3±0,22
II	38,1±0,23	38,2±0,17	38,5±0,22	38,5±0,17
III	38,1±0,10	38,3±0,22	38,3±0,24	38,6±0,23
IV	38,0±0,16	38,1±0,16	38,3±0,17	38,4±0,10

Наиболее стабильным среди физиологических параметров является температура тела. В нашем исследовании некоторое увеличение изучаемого параметра, наблюдаемое в летний период, было обусловлено высокой температурой (+35°C) и низкой относительной влажностью (38%) окружающего воздуха. Однако температура тела подопытного молодняка не выходила за пределы физиологической нормы для данной половозрастной группы животных. Существенных межгрупповых различий по данному клиническому параметру, обусловленных генотипом, не выявлено.

Таким образом, исследования показали, что решающее влияние на физиологические параметры оказывают изменения в условиях внешней среды при содержании подопытного молодняка на откормочной площадке. Повышение температура окружающего воздуха в сухой и жаркий сезон года приводит к учащению сердечных сокращений и дыхательного ритма, незначительно повышается температура тела. С понижением температурного режима частота дыхания становится медленной, а сердечный ритм усиливается.

3.4.2. Динамика гематологических показателей

Кровь и её компоненты выполняют важнейшую роль в жизнедеятельности организмов животных. Каждое изменение в метаболизме, обусловленные сменой физиологического статуса животного или изменением условий кормления и содержания, немедленно отражаются на составе крови и её сы-

воротке. Кровь участвует в нормальном функционировании всех систем и клеток живого организма. Важнейшими её функциями являются снабжение тканей питательными элементами и кислородом, выведение конечных продуктов обмена веществ, сохранение постоянства водного баланса, терморегуляция и ряд других критических для жизни задач. Таким образом, изучение особенностей динамики, происходящей в составе крови и её сыворотке, в процессе роста и развития молодняка разных генотипов представляет важную научно-практическую задачу.

Анализ морфологического состава крови подопытного молодняка свидетельствует о характерной его динамике, обусловленной наследственностью (табл. 50).

С возрастом уменьшение концентрации эритроцитов в крови отмечалось у бычков всех комбинаций подбора. В разрезе групп снижение количества эритроцитов составляло в I группе на $2,57 \cdot 10^{12}/л$ (38,5%), во II – на $2,71 \cdot 10^{12}/л$ (37,5%), в III – на $2,60 \cdot 10^{12}/л$ (37,3%) и в IV – на $2,56 \cdot 10^{12}/л$ (37,7%). Симментальские помеси во все сезоны года превосходили чистопородных сверстников по концентрации красные кровяные тел: осенью – на 8,1%, весной – на 6,6% и летом – на 9,7%. При анализе групп тёлочек установлено преимущество по изучаемому показателю комбинированных генотипов над аналогами казахской белоголовой породы: осенью – на 1,2-4,3%, зимой – на 1,1-3,2%, весной – на 1,8-11,3% и летом – на 0,6-3,7%.

Содержание гемоглобина в крови подопытных животных повторяло основную тенденцию, выявленную при изучении динамики эритроцитов. Возрастное снижение насыщенности крови гемоглобином отмечалось у молодняка всех половозрастных групп. У чистопородных тёлочек уменьшение концентрации составляло 20,6 г/л (16,6%), у симментальских помесей – на 21,9 г/л (17%), лимузинских – на 18,5 г/л (14,5%), аулиекольских – на 20,7 г/л (16,2%). Среди групп бычков-аналогов по происхождению сокращение установлено на 19,1-27,1 г/л (15,1-20,7%).

Следует отметить, достоверное (по первому и второму порогам значимости) превосходство помесных тёлочек по концентрации гемоглобина в крови на всех этапах контроля данного параметра. В частности в осенний сезон преимущество составило 4,0-4,9 г/л (3,2-4,0%), зимой достигало 8,9-14,7 г/л (8,4-13,9%), весной – 3,9-4,9 г/л (3,7-4,6%) и летом 3,6-4,1 г/л (3,5-5,9%).

Концентрация лейкоцитов в крови также была подвержена возрастным изменениям в сторону снижения. При этом в основном установлено преимущество чистопородного молодняка по содержанию белых кровяных тел, по-видимому, обусловленное лучшей адаптацией к условиям выращивания.

Многочисленными исследованиями установлен непрерывный обмен, происходящий между белками сыворотки крови и белками тканей тела. При этом отмечается, что общее содержание белка и соотношение его фракций в сыворотке крови, определяются физиологическим состоянием организма животных и условиями выращивания.

Таблица 50 Изменение морфологических показателей крови ($X \pm Sx$)

Сезон года	Возраст, мес	Группа							
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Эритроциты, $10^{12}/л$									
Осень	8	6,68±0,44	7,22±1,14	6,98±1,08	6,79±0,77	6,53±0,18	6,81±0,07	6,61±0,31	6,79±0,13
Зима	12	4,84±0,37	5,46±1,92	5,25±0,64	5,12±0,34	6,21±0,14	6,41±0,26	6,28±0,18	6,38±0,06
Весна	15	4,86±0,76	5,18±0,20	5,07±0,24	5,00±0,63	5,42±0,06	6,03±0,13	5,52±0,16	5,89±0,29
Лето	18	4,11±0,20	4,51±0,65	4,38±0,36	4,23±0,94	5,37±0,26	5,57±0,74	5,40±0,20	5,54±0,07
Гемоглобин, г/л									
Осень	8	127,8±7,45	126,7±4,72	131,1±7,14	127,1±9,17	123,8±3,16	128,7±3,43	127,8±3,17	128,0±2,07
Зима	12	115,4±6,84	126,2±7,23	122,0±4,16	116,3±6,84	105,4±2,04	118,3±2,54	114,3±1,48	120,1±1,28
Весна	15	103,0±8,77	102,7±5,84	101,3±4,68	102,4±8,42	105,7±1,07	110,6±1,16	109,6±2,11	109,7±1,14
Лето	18	101,3±9,65	107,6±8,36	104,0±6,18	103,2±5,13	103,2±2,03	106,8±1,34	109,3±2,27	107,3±2,03
Лейкоциты, $10^9/л$									
Осень	8	6,98±0,41	6,54±0,21	6,47±0,27	6,68±0,72	6,69±0,44	6,70±0,17	6,67±0,29	6,72±0,48
Зима	12	6,82±0,21	6,56±1,53	6,33±1,09	6,54±1,03	6,57±0,21	6,64±0,54	6,55±0,44	6,61±0,09
Весна	15	6,70±1,14	6,34±0,65	6,28±0,45	6,63±0,84	6,22±1,71	6,18±1,48	6,43±0,31	6,24±0,18
Лето	18	5,91±0,84	5,87±0,75	5,56±0,21	5,74±1,23	6,27±0,54	6,30±0,27	6,09±0,21	6,16±1,14

Анализом сыворотки крови на наличие общего белка выявлены его динамика по сезонам года и межгрупповые особенности по содержанию (табл.51). Так, преимуществом на протяжении всего исследования по содержанию общего белка отличались помеси разных генотипов относительно своих чистопородных сверстников. В разрезе отдельных этапов взятия проб у бычков эти различия составляли в 8-месячном возрасте 2,0-2,7 г/л (2,6-3,6%), в 12 – 0,2-1,1 г/л (0,3-1,4%), в 15 – 0,7-1,3 г/л (0,8-1,5%) и в 18-месячном возрасте достигали 1,7-4,5 г/л (2,1-5,5%). Среди групп телок-аналогов по происхождению данная тенденция составляла, соответственно 1,8-2,3 г/л (2,4-3,0%), 2,3-2,8 г/л (2,9-3,6%), 1,7-2,5 г/л (2,1-3,0%) и 1,5-2,7 г/л (1,8-2,8%).

При анализе внутригрупповой изменчивости изучаемого показателя установлен рост концентрации в зимой на 4,7 г/л (6,2%) по сравнению с осенним периодом в группе чистопородных бычков казахской белоголовой породы. В весенний сезон года содержание общего белка в сыворотке достигало максимального значения (83,9 г/л). Летом уровень изучаемого параметра несколько снизился. Подобная закономерность в возрастной изменчивости содержания общего белка сыворотки крови установлена внутри других подопытных групп независимо от половой принадлежности.

Альбуминовая и глобулиновая фракции являются основными видами белка сыворотки крови, участвующие в метаболизме организма животного.

Материал наших исследований показывает, что более высокий уровень альбуминовой фракции в сыворотке крови, как правило, сопровождался повышенной интенсивностью роста молодняка. Максимальная энергия роста у бычков независимо от генотипа зафиксирована в периоде 12-15 мес. На этом же этапе исследований содержание белков в сыворотке крови соответствовало относительно высокому уровню.

Исследования показывают, что высокая концентрация альбуминовой фракции способствует усиленному отложению питательных веществ в теле.

Таким образом, молодняк крупного рогатого скота характеризуется наличием прямой зависимости между интенсивностью весового прироста и содержанием сывороточных альбуминов в крови, которые, кроме прочего, поддерживают постоянство осмотического давления организма и выполняют транспортную функцию при обмене веществ.

Глобулиновая фракция сывороточных белков также играет ряд важнейших функций в организме, включающие связывание и транспорт биологически-активных веществ (макроэлементов, холестерина, лецитина, витаминов), и обеспечивают защитные механизмы благодаря антителам, носителям которых являются.

Тестирование подопытных животных по динамике глобулиновой фракции белка сыворотки крови показало увеличение её концентрации, главным образом за счёт γ -глобулинов, по мере взросления у молодняка всех половозрастных групп, по нашему мнению, связанное с интенсивным процессом накопления резервных веществ в организме. Значительных различий по этим показателям, обусловленных породностью подопытных животных, не было выявлено.

Таблица 51 – Белковой состав сыворотки крови, г/л ($X \pm Sx$)

Группа	Общий белок	Альбумины	Глобулины				
			всего	μ	β	γ	А/Г
1	2	3	4	5	6	7	8
Осень							
I	75,9±2,18	34,01±1,04	41,89±0,84	11,78±0,86	15,00±1,34	15,11±0,58	0,81±0,02
II	78,7±2,43	34,94±0,73	43,76±1,34	13,22±1,46	15,64±0,86	14,90±1,62	0,80±0,04
III	77,9±1,74	34,24±0,86	43,66±0,76	12,73±0,77	16,04±0,75	14,89±0,67	0,78±0,03
IV	78,6±0,89	34,53±1,07	44,07±1,42	12,51±1,48	15,82±1,07	15,74±0,89	0,78±0,02
V	76,0±3,87	34,03±1,23	41,97±0,76	12,34±1,16	15,37±1,06	14,26±1,07	0,81±0,01
VI	77,8±5,01	34,88±0,84	42,92±0,85	12,36±0,63	15,22±1,12	15,34±0,63	0,81±0,02
VII	78,3±4,20	34,42±1,43	43,88±1,04	13,24±0,93	15,76±0,57	14,88±0,75	0,78±0,01
VIII	78,1±6,27	35,30±0,79	42,80±0,57	11,49±0,57	15,69±0,74	15,62±1,07	0,82±0,03
Зима							
I	80,6±4,18	38,40±2,01	42,20±1,23	10,04±1,34	14,72±0,45	17,44±0,74	0,91±0,03
II	80,8±3,64	40,01±1,08	40,79±1,04	10,04±0,87	14,04±0,84	15,80±1,18	0,98±0,02
III	81,5±4,48	36,70±1,47	40,80±0,96	11,07±1,26	14,83±1,17	14,90±0,95	1,00±0,02
IV	81,7±3,64	37,11±1,04	40,59±1,16	10,95±0,84	12,62±0,53	17,02±1,07	1,01±0,03
V	78,5±5,42	38,25±1,07	40,25±1,14	9,12±0,75	15,16±0,89	15,97±0,83	0,95±0,01
VI	80,9±6,24	40,20±0,83	40,70±0,76	10,72±1,07	14,21±0,65	15,77±0,77	0,99±0,01
VII	81,3±3,44	40,35±1,43	40,95±0,85	10,97±1,16	13,93±0,54	16,05±1,08	0,99±0,03
VIII	81,8±5,11	40,86±0,86	40,91±0,67	10,62±0,77	14,06±1,06	16,23±0,59	1,00±0,04

Продолжение табл. 51

	2	3	4	5	6	7	8
	Весна						
I	83,9±5,80	39,89±1,43	44,01±1,04	12,28±1,07	11,00±0,78	20,73±1,08	0,91±0,22
II	84,8±3,87	42,06±0,84	42,74±0,76	11,74±0,93	11,53±1,06	19,47±0,83	0,98±0,03
III	84,6±4,24	41,42±0,79	43,18±0,57	11,69±1,16	11,95±0,65	19,54±1,07	0,96±0,01
IV	85,2±5,42	42,24±1,23	42,96±1,04	11,13±0,75	11,87±1,12	19,96±0,77	0,98±0,02
V	82,2±1,73	40,05±0,73	42,15±1,34	10,61±0,77	11,67±0,86	19,87±0,95	0,95±0,04
VI	83,9±3,64	41,86±1,08	42,04±1,42	11,57±1,34	11,94±1,07	18,53±0,89	0,99±0,01
VII	84,0±0,89	42,15±1,04	41,85±0,96	10,94±0,86	11,87±0,45	19,04±1,62	1,01±0,02
VIII	84,7±2,43	42,08±0,86	42,62±1,16	11,05±1,26	12,65±0,53	18,92±1,18	0,99±0,01
	Лето						
I	82,0±6,38	38,86±1,24	43,14±0,85	8,98±0,75	8,02±0,89	22,14±0,63	0,90±0,02
II	85,1±4,64	40,02±0,91	45,08±1,14	9,22±1,03	10,23±0,57	19,62±0,59	0,89±0,01
III	83,7±3,44	40,52±1,07	43,18±0,67	12,87±0,63	12,09±0,74	19,22±1,05	0,94±0,01
IV	86,5±5,01	41,96±0,83	44,54±1,04	13,37±0,57	10,24±0,54	20,93±0,75	0,94±0,02
V	81,2±2,19	37,98±1,47	43,12±0,84	9,62±0,84	11,02±1,17	22,48±1,62	0,88±0,03
VI	82,6±4,18	40,32±1,09	42,28±1,23	10,62±1,48	11,31±0,84	20,35±1,05	0,95±0,03
VII	83,1±3,62	41,15±2,01	41,95±0,86	10,06±1,46	12,13±1,34	19,76±0,74	0,98±0,02
VIII	83,4±2,24	41,03±0,96	42,37±1,04	10,89±0,86	11,05±0,75	20,43±0,95	0,97±0,04

Важную роль в физиологии растущего молодняка играет наличие в крови кальция и фосфора, участвующие во многих биологических функциях жизнедеятельности организма. Являясь главными элементами в построении костной и других тканей, эти макроэлементы обеспечивают интенсивность роста и развития животных.

Значительных межгрупповых различий по содержанию кальция и фосфора в крови подопытных животных не выявлено (табл.52). Установлен рост концентрации в крови изучаемых макроэлементов у молодняка всех половозрастных групп. Так, в период от отъёма до конца контрольного выращивания (с 8 до 18 месяцев) увеличение кальция и фосфора составило, соответственно, по группам бычков в I группе на 0,28 и 0,26 ммоль/л (9,0 и 12,3%), во II – 0,34 и 0,38 (10,7 и 18,3%), в III – 0,25 и 0,25 (7,8 и 11,9%) и в IV группе – 0,27 и 0,43 ммоль/л (8,7 и 20,6%). У тёлочек-аналогов по происхождению соответствующий рост в концентрации составлял в V группе 0,26 и 0,29 ммоль/л (8,4 и 14,0%), в VI – 0,31 и 0,30 (9,8 и 14,3%), в VII – 0,28 и 0,29 (8,9 и 13,9%) и в VIII группе 0,25 и 0,24 ммоль/л (7,5 и 11,1%).

Кислотно-щелочной баланс в организме оказывает значительное влияние на интенсивность и направление метаболических процессов, активность ферментов и гормонов, возбудимость нервной системы. В связи с этим изучение кислотной ёмкости крови подопытного молодняка в зависимости от породности является важным вопросом при характеристике физиологического состояния.

В результате проведённых тестов установлено повышение кислотной ёмкости крови у животных всех половозрастных групп с возрастом, достигая максимального значения изучаемого параметра в летний сезон года. Так, от отъёма до снятия животных с контрольного выращивания (8-18 мес.) рост кислотной ёмкости у чистопородных бычков составил 7,9 ммоль/л (7,5%), во II группе – на 7,8 (7,1%), в III – на 10,1 (9,5%) и в IV группе – на 12,4 ммоль/л (11,8%). У аналогов по происхождению групп тёлочек соответствующие изменения установлены на уровне 6,7-11,6 ммоль/л (6,1-10,9%).

Увеличение кислотной ёмкости, объясняется, на наш взгляд, усилением буферной системы крови, связанной с возрастанием степени окислительных процессов в организме подопытных животных с возрастом.

Содержание витамина А в крови молодняка разных генотипов обуславливалось поступлением его с кормом. При этом в летний период концентрация витамина А была на максимальном уровне за счёт потребления животными пастбищной травы и зелёной массы, богатой этим биологически-активным элементом. Значительных межгрупповых различий по изменчивости его содержания, обусловленных породностью молодняка, не обнаружено.

В итоге, биохимический и морфологический составы крови и её сыворотки подопытных бычков и тёлочек в процессе проведения контрольного выращивания характеризовались относительным непостоянством. Изменчивость в параметрах крови обуславливалась факторами возраста, сезона взятия проб и генотипом. Вариабельность компонентов крови и её сыворотки, выявленная нашими тестами у животных разных генотипов, находилась в пределах физиологических норм для данных половозрастных групп молодняка.

Таблица 52 – Минеральный состав, кислотная емкость, содержание витамина А в крови, ммоль/л ($\bar{X} \pm S_x$)

Возраст, мес	Группа							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Кальций								
8	3,11±0,22	3,18±0,32	3,20±0,18	3,11±0,26	3,09±0,24	3,15±0,18	3,14±0,10	3,19±0,23
12	3,23±0,37	3,29±0,26	3,25±0,10	3,32±0,23	3,18±0,10	3,25±0,28	3,28±0,09	3,30±0,10
15	3,38±0,10	3,40±0,34	3,39±0,28	3,43±0,09	3,29±0,15	3,37±0,10	3,40±0,19	3,42±0,10
18	3,39±0,19	3,52±0,15	3,45±0,09	3,38±0,10	3,35±0,34	3,46±0,26	3,42±0,22	3,43±0,37
Фосфор								
8	2,11±0,27	2,08±0,18	2,10±0,35	2,09±0,19	2,07±0,09	2,10±0,22	2,09±0,14	2,16±0,10
12	2,08±0,24	2,17±0,09	2,09±0,14	2,14±0,23	2,11±0,23	2,16±0,14	2,15±0,27	2,17±0,21
15	2,21±0,10	2,36±0,23	2,18±0,23	2,29±0,14	2,19±0,10	2,27±0,10	2,30±0,21	2,29±0,35
18	2,37±0,21	2,46±0,22	2,35±0,10	2,52±0,09	2,36±0,19	2,40±0,35	2,38±0,09	2,40±0,24
Кислотная емкость								
8	105,8±3,11	110,4±2,65	106,7±3,42	105,2±1,44	106,2±2,23	107,1±1,82	106,1±1,82	109,8±2,64
12	110,4±1,82	113,6±1,33	111,4±2,85	112,4±2,23	109,9±1,84	112,3±2,64	111,8±3,11	112,7±2,84
15	112,5±2,18	110,8±2,64	114,5±2,84	109,8±1,84	109,7±1,56	114,2±1,84	110,9±2,18	111,8±2,23
18	113,7±1,63	118,2±2,86	116,8±1,56	117,6±2,18	114,3±2,18	116,7±2,23	117,7±1,63	116,5±1,44
Витамина А, мкмоль/л								
8	2,78±0,28	2,87±0,19	2,68±0,29	2,81±0,18	2,68±0,18	2,71±0,36	2,87±0,27	2,79±0,18
12	2,67±0,36	2,73±0,36	2,64±0,18	2,69±0,34	2,57±0,32	2,66±0,21	2,77±0,18	2,73±0,34
15	2,56±0,21	2,54±0,27	2,48±0,34	2,45±0,32	2,69±0,16	2,58±0,28	2,68±0,32	2,54±0,16
18	3,68±0,16	3,57±0,18	3,71±0,27	3,48±0,16	3,72±0,27	3,69±0,34	3,59±0,19	3,60±0,21

3.4.3. Естественная резистентность бычков разных генотипов

Эффективное ведение отрасли мясного скотоводства во многом зависит от комплектования мясных стад животными, объединяющих в своём генотипе высокий потенциал продуктивности и приспособленность организма к факторам внешней среды и заболеваниям.

Гуморальные факторы защиты животного к воздействию внешней среды является основным критерием нормальной жизнедеятельности особей, которые определяют, главным образом, естественный иммунитет с широким спектром действия. Гуморальные факторы защиты организма характеризуются лабильностью и подвержены влиянию от условий выращивания, физических нагрузок, от эколого-климатических факторов.

В результате анализа бактерицидной активности сыворотки крови у подопытных бычков выявлено ее увеличение в возрастном аспекте. Максимальная активность данного параметра была зафиксирована в возрасте 15 месяцев у животных всех генотипов (табл.53).

Таблица 53 – Показатели гуморального естественного иммунитета у подопытных бычков ($\bar{X} \pm Sx$)

Период	Группа			
	I	II	III	IV
БАСК, %				
Осень	57,43±1,83	55,71±1,91	53,84±0,95	56,37±1,54
Зима	70,04±0,94	68,52±1,23	65,77±1,28	69,22±2,13
Весна	73,13±2,83	72,81±3,14	72,09±2,74	73,24±1,44
Лето	74,56±1,78	72,64±2,03	73,11±3,11	73,89±1,24
Лизоцим, мкг %				
Осень	3,94±0,84	3,48±2,67	3,35±1,72	3,71±2,84
Зима	11,82±1,14	10,64±0,94	9,42±0,53	11,70±1,18
Весна	8,91±0,76	7,76±0,26	6,53±0,82	8,85±0,33
Лето	16,74±0,35	16,51±0,32	15,97±0,47	16,48±0,25
β – лизин %				
Осень	7,04±1,63	6,71±0,98	6,03±2,03	6,84±2,14
Зима	9,22±0,47	8,69±0,64	8,42±0,95	8,93±0,42
Весна	13,86±0,36	14,01±0,52	13,91±0,28	13,88±0,73
Лето	15,05±0,53	15,67±1,24	14,97±1,03	15,73±0,87

Следует отметить, что на всех этапах тестирования максимальная активность БАСК фиксировалась у молодняка казахской белоголовой породы её помесей с аулиекольскими быками-производителями. Превосходство указанных генотипов по бактерицидной активности сыворотки крови над аналогами других подопытных групп в осенний сезон года (8 мес.) составляла 3,1-4,7%. В зимний (12 мес.), весенний (15 мес.) и летний (18 мес.) чистопород-

ные бычки и аулиекольские помеси продолжали удерживать лидерство по параметру БАСК, что подчёркивает их высокую сопротивляемость организма, обусловленную генотипом.

Нами установлена сезонная изменчивость активности БАСК, минимум которой приходился на осенний период, когда варьировала в пределах 53,84-57,43% в зависимости от породности бычков. Весной у молодняка всех генотипов она выросла относительно осенне-зимнего сезона, достигнув уровня 72,09-73,24%.

Максимальная лизоцимная активность сыворотки крови, важнейшего параметра гуморального фактора иммунитета, зафиксирована в летний период при средних показателях 15,97-16,74 мкг/%, минимальная установлена в осенний сезон года – 3,35-3,94 мкг/%.

Высокая реактивность иммунитета в осенне-зимний сезон (8 и 12 месяцев, соответственно) отмечалась у казахских белоголовых бычков, следом идут аулиекольские помеси, которые весной (15 мес) характеризовались наибольшими показателями лизоцимной активности сыворотки крови, подтверждая их высокие способности к резистентности организма. Минимальная иммунологическая реактивность на всех этапах проведения тестов отмечена в группе лимузинских помесей.

Рост уровня β -лизинов в сыворотке крови, как правило, указывает на нарушение баланса во внутренней среде организма. Максимальная степень β -литической активности фиксировалась в летний (14,97-15,73%) и весенний (13,85-14,01%) сезоны года, минимум отмечался в зимний и осенний периоды (6,03-7,04%). Наивысшая активность β -лизинов летне-весенний период была характерна для молодняка, полученного при использовании генотипа быков-производителей высокорослых пород, зимой лидерство установлено чистопородными бычками.

Результаты исследований убедительно показывают, что лучшей адаптационной способностью к воздействию неблагоприятных факторов внешней среды отличались чистопородные бычки казахской белоголовой породы и её помесь с аулиекольскими быками-производителями. Лимузинский и симментальский помесный молодняк более требователен к условиям выращивания. Об этом свидетельствуют данные по бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови в сравнительном аспекте по сезонам года, возрасту и принадлежности к генотипу.

3.5. Воспроизводительная способность тёлочек

Изучение характера реализации репродуктивных качеств при интенсивном выращивании в связи с достижением показателей весового роста и возраста на ключевых этапах циклов становления воспроизводительной функции тёлочек разных генотипов способно обеспечить эффективное использование имеющихся племенных ресурсов.

Нашими исследованиями установлено, что первые половые циклы у подопытных тёлочек наступали в разном возрасте (табл. 54). Начало полового

созревания у чистопородного молодняка наступило на 26,8 сут. (11,7%; $P>0,99$) раньше по сравнению с дочерьми симментальских быков-производителей, лимузинских, соответственно, на 15,6 сут. (6,8%; $P>0,95$) и аулиекольских – на 29,3 сут. (12,8%; $P>0,99$).

Таблица 54 – Возраст подопытных тёлочек в различные периоды циклы воспроизводства, сут ($X\pm Sx$)

Показатель	Группа			
	V	VI	VII	VIII
	возраст, сут.			
Половое созревание:				
начало	229,5±5,17	256,3±3,81	245,1±4,47	258,8±3,74
завершение	288,1±5,17	323,0±6,84	312,4±5,80	327,3±7,03
Осеменение:				
первое	455,6±7,11	492,7±5,67	481,6±7,24	498,1±6,83
плодотворное	489,4±7,23	529,8±8,15	518,2±7,13	533,7±8,41
Период плодоношения	276,7±5,02	279,6±5,44	280,6±6,03	282,4±4,78
Отел	771,0±9,14	817,2±10,32	798,7±8,31	824,2±8,46

Среди помесных животных более поздним сроком начала пубертатного периода аулиекольские потомки, превосходившие особей VII подопытной группы на 13,7 сут. (5,6%; $P>0,95$).

Половое созревание у помесных тёлочек с использованием аулиекольского генотипа прошло за больший срок – 68,5 сут. В то время как изучаемый показатель у их сверстниц варьировал в пределах 58,6–67,3 сут. Поздние сроки наступления первых половых циклов и продолжительности становления половой зрелости у тёлочек комбинированных генотипов повлияли на большую длительность наступления установившейся цикличности. Так, у чистопородных тёлочек сроки завершения полового созревания наступили раньше на 24,3–39,2 сут. (8,4–13,6%; $P>0,99$), чем у потомства, полученного от подбора высокорослых быков-производителей.

Различия по возрасту первого осеменения молодняка подопытных групп, были обусловлены разной интенсивностью прихода в половую охоту. Наблюдения показали, что более дружно в охоту приходили чистопородные тёлочки. Это оказало влияние на ранний возраст первого осеменения, превосходя симментальских помесей на 37,1 сут. (8,1%; $P>0,99$), а помесей с аулиекольской породой на 42,5 сут. (9,3%; $P>0,99$). Среди помесных тёлочек меньшие сроки начала случной кампании были установлены у дочерей лимузинских быков-производителей.

Возраст плодотворного осеменения также имел межгрупповые различия, обусловленные генотипом подопытных тёлочек. Максимальная продолжительность времени, прошедшего от первого до плодотворного осеменения, установлена у симментальских и аулиекольских помесей. У особей казахской

белоголовой породы он составлял 33,8 сут., что меньше в сравнении со сверстницами из VI, VII и VIII подопытных групп, соответственно, на 3,3; 2,8 и 1,8 сут.

Ранний возраст при плодотворном осеменении был характерен для чистопородных тёлки, уступая помесным аналогам на 28,8-44,3 сут. (5,9-9,1%; $P>0,99$), при максимальной разнице с аулиекольским и минимальным с лимузинским молодняком. Продолжительность плодоношения у тёлок разных генотипов не характеризовалась значительной межгрупповой изменчивостью. Сроки плодоношения не выходили за пределы физиологических норм.

Относительная позднеспелость тёлок комбинированных генотипов, полученных от быков-производителей высокорослых пород, а также поздний возраст оплодотворения сказались на более старшем возрасте при отёле, превосходя на 27,7-53,2 сут. (3,6-6,9%) своих чистопородных сверстниц казахской белоголовой породы.

Зафиксированные различия по возрасту тёлок в периоды становления и реализации воспроизводительной функции, обусловлены разной породностью подопытного молодняка.

Различная интенсивность весового роста подопытных тёлок на протяжении контрольного выращивания определила неодинаковую живую массу на разных этапах проявления репродуктивных качеств (табл. 55).

Помесные группы тёлок характеризовались большей величиной живой массой в период наступления первых половых циклов. Казахский белоголовый молодняк уступал им по показателю весового роста на 27,0-33,3 кг (13,6-16,7%; $P>0,99-0,999$). На этапе завершения пубертатного периода живая масса помесных тёлок была больше на 28,7-41,5 кг (12,8-18,5%; $P>0,99-0,999$) аналогичного показателя у чистопородного молодняка.

Таблица 55 – Живая масса тёлок в различные периоды цикла воспроизводства, кг

Группа	Половое созревание		Осеменение		После отела
	начало	завершение	первое	плодотворное	
V	198,7±6,25	224,9±5,34	318,7±7,31	333,6±6,26	441,7±3,89
VI	230,5±5,58	265,7±7,23	359,6±5,24	376,5±6,71	484,6±4,37
VII	225,7±7,42	253,6±6,24	348,7±4,63	367,4±6,83	478,1±7,04
VIII	232,0±6,43	266,4±5,22	360,5±4,83	379,4±7,11	486,9±6,14

К моменту первого осеменения превосходство дочерей высокорослых быков-производителей по живой массе относительно казахских белоголовых сверстниц достигало 30,0-41,8 кг (9,4-13,1%; $P>0,99-0,999$). При этом минимальное преимущество было на стороне лимузинских потомков, а максимальное у аулиекольских.

Различия по величине живой массы на этапе плодотворного осеменения между помесными и чистопородными тёлками увеличились до 33,8-45,8 кг (10,13-11,4%; $P > 0,99-0,999$). Во время стельности молодняк всех подопытных групп хорошо рос и развивался. Однако, после отёла весовой рост тёлок казахской белоголовой породы был минимальным среди животных изучаемых групп, уступая симментальским помесям на 42,9 кг или 9,7%, лимузинским – на 36,4 кг или 8,2% и аулиекольскому помесу – на 45,2 кг или 10,2%.

Главным фактором интенсификации воспроизводства мясных стад является способность первотёлок к плодотворному осеменению. Этот показатель у животных подопытных групп была на сравнительно высоком уровне. Следует отметить, что в группе симментальских помесей одна голова плодотворно не осеменилась, снизив показатель общей стельности на 5,5% у подопытного молодняка (табл. 56).

Важное практическое значение в отрасли мясного скотоводства имеет способность к оплодотворяемости маток за одну стадию охоты, что в дальнейшем позволяет организовать переход на сезонные туровые отёлы, зарекомендовавшие себя максимальной экономической эффективностью. Визуальными наблюдениями за течением стельности нетелей подопытных групп не обнаружены какие-либо патологии. Отёлы проходили сравнительно легко, без оказания родовспоможений.

Использование в воспроизводстве высококлассных быков-производителей способствовало высокой оплодотворяемости первотёлок всех генотипов, в связи с чем случная кампания завершилась в течение 1,5-2,0 мес.

Таблица 56 – Воспроизводительная функция первотелок

Показатель	Группа							
	V		VI		VII		VIII	
	п	%	п	%	п	%	п	%
Количество телок на начало опыта	18	100	18	100	18	100	18	100
Плодотворно осеменено	18	100	17	94,4	18	100	18	100
Абортировало нетелей	1	5,5	1	5,5	1	5,5	1	5,5
Всего отелов	17	94,4	16	88,9	17	94,4	17	94,4
Пало телят	1	5,5	1	5,5	2	11,8	1	5,5
Получено деловых телят к отъему	16	88,9	15	83,3	15	83,3	16	88,9
в том числе:								
телок	9	56,3	7	46,7	8	53,3	7	43,7
бычков	7	43,7	8	53,3	7	46,7	8	56,3

Таким образом, исследованиями установлено, что ранним возрастом становления и реализации воспроизводительных качеств характеризовались чистопородные тёлки казахской белоголовой породы. Помесные животные,

полученные от высокорослых быков-производителей, отличались сравнительной позднеспелостью и лучшим весовым ростом на всех фиксируемых этапах цикла репродукции.

Первотёлки всех генотипов после отёла характеризовались высокой способностью к плодотворному осеменению. Сравнительная характеристика воспроизводительных качеств позволила определить дочерей казахских белоголовых и аулиекольских быков-производителей как желательные генотипы для выращивания в сухостепной зоне Западного Казахстана.

3.6. Характеристика волосяного покрова бычков

Эволюция кожных покровов и её производных (шерсть, рога и прочее) проходила, в первую очередь, на усиление защитные функций. Их формирование обуславливалось воздействием различных факторов внешней среды. В итоге шерстный покров стал выполнять защитную функцию от климатических условий. Теплоотдача кожного покрова происходит, в первую очередь, воздуху, заключенному в шерстном покрове. Наличие изолирующей воздушной прослойки в толще шерсти тормозит потери тепла и охлаждение кожного покрова.

Важное значение шерстный покров имеет для крупного рогатого скота, культивируемого в резко-континентальной климатической зоне. Реакция организма животных под влиянием факторов внешней среды вызывает большой интерес при решении вопросов адаптационной способности и акклиматизации.

В связи с этим проведены исследования по изменчивости развития шерстного покрова у молодняка разного происхождения под влиянием смены сезонов года (табл.57).

Таблица 57 – Характеристика волосяного покрова бычков по сезонам года

Показатель	Сезон года	Группа			
		I	II	III	IV
Масса мг/см ²	зима	80,9±0,67	75,2±0,74	73,3±0,64	74,6±0,84
	лето	16,9±0,44	16,4±0,83	15,9±0,82	16,0±0,58
Длина, мм	зима	42,2±0,83	39,8±0,35	37,0±0,39	38,1±0,64
	лето	12,6±0,47	13,4±0,64	12,1±0,63	12,9±0,75
Густота, шт/см ²	зима	1782±56,12	1472±62,18	1398±58,14	1456±67,12
	лето	1124±32,14	1083±28,42	1002±48,14	1063±35,18

Результаты исследований свидетельствует о меньшем развитии шерстного покрова у помесных бычков по сравнению со сверстниками казахской белоголовой породы. Масса волос с 1 см² кожи у чистопородных животных в зимний период была больше на 5.7-7,6 мг (7,0-9,4%, P>0,95) относительно помесей от высокорослых быков-производителей. В летний сезон изучаемый показатель у подопытных бычков уменьшился в 4,6-4,8 раза в связи с меньшей густотой и длиной шерсти. При этом разница по массе волоса с 1 см² кожи между молодняком разных генотипов летом незначительна. Макси-

мальная густота шерстного покрова была характерна для чистопородных животных. Их преимущество в зимний период по количеству волоса на единицу площади составляло 310-384 шт. (17,4-21,5%, $P>0,99$) по сравнению с помесными группами.

Бычки казахской белоголовой породы выделялись более длинным волосом во все сезоны проведения анализа. Различия по характеристике шерстного покрова между кроссами II и IV групп были незначительными.

Изучение структуры шерстного покрова показало, что в зимний период повышается содержание пуха при снижении количества ости и переходного волоса, что способствовало повышению теплоизоляционных качеств (табл. 58, рис. 6). Напротив, в летний сезон года рост доли ости и переходного волоса в структуре. Весенняя линька способствовала снижению содержания пуха у бычков в среднем на 37,7-49,7% и увеличению ости и переходного волоса на 18,0-23,7 и 19,6-26,0%.

Максимальное содержание пуха в шерстном покрове отмечалось у молодняка казахского белоголового скота. Зимой помеси от быков высококоротких пород уступали по количеству пуха на 11,7-14,6% своим чистопородным аналогам.

Таблица 58 – Структура волосяного покрова по сезонам года, %

Группа	Ость		Пух		Переходный волос	
	зима	лето	зима	лето	зима	лето
I	18,0±0,67	41,7±0,42	65,4±0,97	15,7±0,64	16,6±0,94	42,6±0,84
II	25,7±0,36	43,7±0,36	52,5±2,18	14,2±0,76	21,8±0,84	42,1±1,23
III	26,2±0,68	44,3±0,75	50,8±1,14	13,1±0,81	23,0±0,97	42,6±0,97
IV	24,8±0,61	44,0±0,96	53,7±1,08	14,8±0,63	21,5±1,03	41,2±1,08

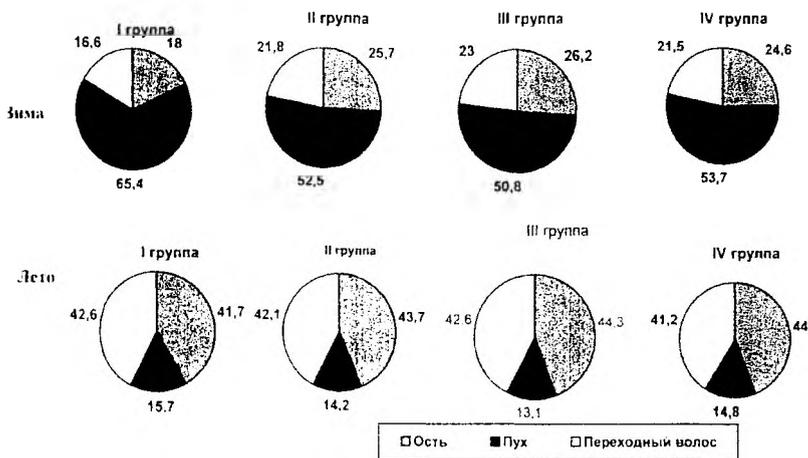


Рис. 6. Структура волосяного покрова по сезонам года, %

Летом межгрупповая разница по содержанию отдельных типов волоса в структуре не отличалась статистической достоверностью.

Значительных межгрупповых различий по толщине волоса, обусловленных генотипом, не обнаружено, установленная разница в значениях статистически недостоверна (табл. 59).

Таблица 59 – Толщина волосяного покрова бычков, мкм

Показатель	Сезон года	Группа			
		I	II	III	IV
Ость	зима	63,4±6,87	65,1±7,34	64,5±6,82	64,7±5,74
	лето	67,0±7,42	68,7±6,84	67,9±6,53	68,8±7,18
Пух	зима	26,4±6,14	27,4±5,46	27,2±6,42	26,8±5,78
	лето	30,9±5,84	31,4±6,49	31,0±6,28	31,2±5,85
Переходный	зима	42,3±6,14	43,5±5,38	42,8±5,71	43,3±6,28
	лето	46,3±4,78	47,3±5,13	46,8±5,34	46,5±6,07

Приведенные материалы наглядно иллюстрируют, первостепенное влияние на развитие шерстного покрова подопытного молодняка оказывал сезонный фактор. Зимой масса волоса, густота и длина больше, а в структуре преобладает пух, способствующего лучшей теплоизоляции. В летний период, напротив, шерстный покров легче, короче и реже, а в структуре доля пуха сокращается.

В одинаковых условиях выращивания бычки казахской белоголовой породы характеризовались лучшим развитием шерстного покрова по сравнению с сыновьями быков-производителей высокорослых пород. Естественный и искусственный отбор на протяжении долгого периода времени в суровых климатических условиях способствовал выработке у казахского белоголового скота сложный механизм адаптационных функций с помощью шерстного покрова.

3.7. Мясная продуктивность

3.7.1. Убойные показатели и качество туш бычков разных генотипов

Уровень мясной продуктивности животных ещё при жизни оценивается по показателям живой массы, интенсивности роста и целому ряду других косвенных признаков. Однако, наиболее полную характеристику мясной продуктивности и особенностей её формирования можно сделать лишь по количеству и качеству мясной продукции, получаемой при убое животных (табл. 60).

Контрольный убой подопытных животных проводили в возрасте 18 месяцев. Перед убоем проводили оценку упитанности бычков сравниваемых групп, которая у всех животных была признана высшей, а полученные при убое туши характеризовались высоким качеством и были отнесены к I категории (рис. 7).

Таблица 60 – Результаты контрольного убоя бычков в возрасте 18 мес ($X \pm S_x$)

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Съёмная живая масса, кг	458,0±5,84	497,4±5,84	470,5±6,13	481,6±7,14
Предубойная живая масса, кг	441,5±3,62	487,1±3,42	460,4±5,73	468,5±8,26
Масса парной туши, кг	243,3±2,16	270,3±2,81	255,6±0,37	261,0±6,43
Выход туши, %	55,1±0,54	55,5±0,34	55,5±0,37	55,7±0,18
Масса внутреннего жира-сырца, кг	14,8±0,79	10,8±0,72	11,0±0,84	11,4±1,02
Выход внутреннего жира-сырца, %	3,35±0,22	2,22±0,18	2,39±0,24	2,43±0,17
Убойная масса, кг	258,1±3,18	281,1±4,31	266,6±6,43	272,4±6,48
Убойный выход, %	58,5±0,43	57,7±0,35	57,9±0,72	58,1±0,18



Рис. 7. Полутуши бычков в 18-месячном возрасте

1. казахская белоголовая
2. $\frac{1}{2}$ лимузин \times $\frac{1}{2}$ казахская белоголовая
3. $\frac{1}{2}$ аулиеколь \times $\frac{1}{2}$ казахская белоголовая
4. $\frac{1}{2}$ симменал \times $\frac{1}{2}$ казахская белоголовая

Туши животных казахской белоголовой породы отличались наибольшим накоплением подкожной жировой клетчатки. На тушах помесных животных других генотипов этот признак был выражен слабее.

Характеризуя мясную продуктивность молодняка, надо отметить, что основные убойные показатели у животных всех генотипов в возрасте 18 мес. были достаточно высокими. Однако наиболее тяжёлые туши были получены от полукровных бычков II группы.

В результате между животными I и II групп выявлены определённые различия по массе туши. Так, в указанном возрасте наибольшая масса туши была отмечена у симментальских помесей, что обусловлено, в основном, более высокой их интенсивностью роста. Их масса в 18 мес. превышала аналогичный показатель чистопородных казахских белоголовых сверстников на 27 кг (11,1%).

Помеси III и IV групп по этому показателю занимали промежуточное положение, приближаясь к аналогам II группы.

Выход туши помесного молодняка в этом возрасте был выше, чем у чистопородных аналогов. Наилучшие показатели получены у аулиекольских помесей (55,7%).

Характер отложения внутриполостного жира имеет большое значение при определении мясной продуктивности животных. До 18 мес. жиरोотложение на внутренних органах помесных животных II и III групп проходило медленно.

По массе внутреннего жира-сырца в этом возрасте они уступали чистопородным сверстникам на 3,4-4,0 кг (23,0-27,0%), что объясняется более ранним жиरोотложением у последних.

У помесей симментал × казахская белоголовая, лимузин × казахская белоголовая, и аулиеколь × казахская белоголовая как более долгорастущих, интенсивный процесс образования внутреннего жира-сырца начинается в период с 18 месяцев.

В основном интенсивное накопление жира-сырца наблюдается у молодняка чистопородной казахской белоголовой породы в возрасте 18 месяцев.

Абсолютная масса жира-сырца к этому времени у бычков I группы составила в среднем 14,8 кг. По полукровным помесям II, III и IV групп этот показатель несколько ниже и составил соответственно 10,8, 11,04, 11,4 кг. Относительный выход жира-сырца в этом возрасте у чистопородных бычков был 3,35%.

Таким образом, по основным убойным показателям, как масса парной туши и убойная масса, помесные бычки превосходили сверстников чистопородной казахской белоголовой породы.

3.7.2. Морфологический состав туш и её отдельных естественно-анатомических частей

Соотношение мякотной части, костной ткани, хрящей и сухожилий в туше определяют её морфологический состав. Наибольшей ценностью в пищевом отношении отличаются мышечная и жировая ткани, которые составляют мякотную часть. В зависимости от содержания этих тканей в полученных тушах определяют ценность мясного сырья, как пищевого продукта.

Максимальное абсолютное содержание мякотной части было характерно для помесей от высокорослых быков-производителей (табл. 61). Преимущество по симментальскому помесу составило 9,8 кг (10,1%, $P>0,99$), по лимузинскому – 4,6 кг (4,7%, $P>0,95$) и помесу с аулиекольской породой – 6,7 кг (6,9%, $P>0,95$) относительно чистопородных аналогов.

Меньшим содержанием костной ткани характеризовался молодняк казахского белоголового скота. При этом они уступали на 1,0-3,6 кг (4,8-17,4%, $P>0,95$) помесным бычкам. Содержание хрящевой ткани в тушах подопытных бычков значительно не различалась.

Качество полученных при убое туш определяется по соотношению масс мякотной к костной тканям, или индексом мясности. Исследованиями

установлено недостоверное преимущество по величине индекса мясности чистопородных бычков помесей с лимузинской породой.

Отдельные естественно-анатомические отруба полутуши различаются по вкусовым и кулинарным свойствам, питательной полноценности. В связи с этим, анализ соотношения различных отрубов в тушах подопытных бычков, а также содержание в них мякотной, костной и хрящевой частей является важным с научной и практической точек зрения.

Таблица 61 – Морфологический состав полутуши бычков ($X \pm Sx$)

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Масса полутуши, кг	121,3 ± 1,87	135,0 ± 1,84	127,0 ± 3,24	130,2 ± 3,18
Мякоть, кг	97,3 ± 1,20	107,1 ± 2,13	101,9 ± 1,17	104,0 ± 2,31
Мякоть, %	80,2 ± 0,42	79,3 ± 0,37	80,2 ± 0,14	79,9 ± 0,06
Кости, кг	20,7 ± 0,53	24,3 ± 0,63	21,7 ± 0,37	22,7 ± 0,28
Кости, %	17,1 ± 0,17	18,9 ± 0,41	17,1 ± 0,24	17,4 ± 0,18
Жилки и сухожилия, кг	3,3 ± 0,21	3,6 ± 0,23	3,4 ± 0,26	3,5 ± 0,18
Жилки и сухожилия, %	2,7 ± 0,12	2,7 ± 0,12	2,7 ± 0,17	2,7 ± 0,09
Выход мякоти на 1 кг костей	4,70 ± 0,14	4,41 ± 0,27	4,70 ± 0,31	4,58 ± 0,44

Таблица 62 иллюстрирует морфологический состав отдельных естественно-анатомических отрубов полутуш бычков. В 18-месячном возрасте масса тазобедренного отруба у помесей с симментальской породой превышала аналогичный показатель казахского белоголового молодняка на 4,7 кг (11,1%).

Животные I подопытной группы имели минимальную массу изучаемой части среди всех генотипов бычков, уступая лимузинским и аулиекольским сверстникам 1,7-3,8 кг (4,1-9,2%), соответственно.

Результаты разделения полутуши на отдельные отрубы показали, что тазобедренная (34,1-34,7%) и спинно-реберная (28,6-28,8%) естественно-анатомические части составляют основную долю в туше. При этом значительных различий, обусловленных генотипом, по относительной массе отдельных отрубов не наблюдалось.

Помеси с лимузинской и аулиекольской породами характеризовались максимальной относительной массой наиболее ценных поясничной и тазобедренной частей, опережая аналогов из I и II подопытных групп на 0,3 и 0,6%, соответственно.

Морфологический состав отдельных естественно-анатомической отрубов в наибольшей степени характеризует формирование мясных качеств молодняка исследуемых генотипов. Шейные отрубы помесей симментальской породы отличались наибольшим содержанием мякотной части в абсолютных значениях. Преимущество по сравнению со сверстниками составляло 0,2-0,9 кг (табл. 62). Напротив, в относительном выражении они уступали аналогам других подопытных групп на 0,2-1,9%.

Таблица 62 – Морфологический состав естественно-анатомических частей полутуш

Часть полутуш	Показатель	Группа							
		I		II		III		IV	
		кг	%	кг	%	кг	%	кг	%
Шейная	мякоть	9,2	82,2	10,1	81,7	9,5	81,9	9,9	83,6
	кости	1,5	13,0	1,7	13,4	1,5	13,2	1,4	11,7
	хрящи и сухожилия	0,5	4,8	0,6	4,9	0,6	4,9	0,6	4,7
Плечелопаточная	мякоть	17,6	79,5	19,3	77,7	18,2	78,3	18,4	78,5
	кости	3,8	16,9	4,6	18,3	4,2	17,9	4,2	17,8
	хрящи и сухожилия	0,8	3,6	1,0	4,0	0,9	3,8	0,8	3,7
Спинно-реберная	мякоть	27,3	78,1	29,9	77,3	28,2	77,6	29,1	77,9
	кости	6,7	19,2	7,7	19,9	7,1	19,7	7,2	19,4
	хрящи и сухожилия	0,9	2,7	1,1	2,8	1,0	2,7	1,0	2,7
Поясничная	мякоть	9,3	80,9	10,1	78,8	9,6	79,0	9,9	80,1
	кости	1,9	16,5	2,2	17,4	2,1	17,5	2,1	16,8
	хрящи и сухожилия	0,3	2,6	0,5	3,8	0,4	3,5	0,4	3,1
Тазобедренная	мякоть	33,8	81,9	36,9	80,3	35,9	82,4	36,6	81,2
	кости	6,6	15,9	8,1	17,5	6,7	15,4	7,5	16,6
	хрящи и сухожилия	0,9	2,2	1,0	2,2	1,0	2,2	1,0	2,2

Содержание костной ткани в изучаемой естественно-анатомической части повторяла распределение мякоти как в абсолютном, так и в относительном выражении.

Плечелопаточная часть у помесей с лимузинской и аулиекольской породами содержала почти равное количество. При этом они превосходили сыновей от казахских белоголовых быков на 0,6-0,8 кг и уступали потомкам аулиекольских быков на 0,9-1,1 кг.

Максимальное количество мякоти в тазобедренном отрубе было отмечено у помесей II и IV групп с преимуществом над чистопородными аналогами 2,8-3,1 кг и помесей с лимузинской породой на уровне 0,7-1,0 кг. Потомство лимузинов отличалось наивысшим относительным выходом мякотной части в изучаемой естественно-анатомической части. Превосходство по доли мякоти в тазобедренном отрубе относительно аналогов из других групп составляло 0,5-2,1%.

В итоге, анализ данных морфологического состава туши и её отдельных естественно-анатомических отрубов показал определенные межгрупповые особенности по содержанию отдельных компонентов, обусловленные породностью подопытных бычков. Наиболее предпочтительным с пищевой и кулинарной точек зрения морфологическим составом отличались полутуши бычков-потомков лимузинских и аулиекольских быков-производителей. Полутуши симментальских помесей незначительно уступали по этому важному параметру.

3.7.3. Химический состав и энергетическая ценность мяса

В число наиболее объективных методов качественной оценки говядины входит химический анализ его состава. Химанализ мяса даёт возможность оценить пищевую полноценность сырья, выявить возрастные и генотипические особенности накопления отдельных питательных элементов, а также определить изменчивость под влияние факторов условий кормления и технологии содержания скота.

Биологическая и пищевая ценность говядины обуславливается содержащимися в ней питательными веществами, незаменимых в питании человека. Мясо представлено, в основном, мышечной и жировой тканями, которые в свою очередь состоят из воды и сухого вещества в виде жира, протеина, золы и др. Наличие и количественное соотношение питательных веществ в мясе определяют его пищевые и биологические качества, как продукта питания. Близкое к равному содержание протеина и жира в сухом веществе мяса обеспечивает лучшее усвоение и высокие питательные достоинства говядины.

Однако, в настоящее время отмечается смена предпочтений потребителя в сторону менее жирного мяса с соотношением протеина и жира приближающимся к 2:1. Академией медицинских наук указывается, что более предпочтительным в питании человека является говядина с содержанием 10-12% жировой составляющей.

Среди основных питательных веществ говядины высокой изменчиво-

стью отличается содержание жира. Интенсивное выращивание на обильном кормлении способствует повышению содержания жира за первый год жизни молодняка на 6-10%, а за последующий еще на 14-17%. Таким образом, за два года выращивания на 22-26% увеличивается отложение жировой ткани в теле животного. В свою очередь, относительное постоянство в содержании белка в мускулах скота мясных пород достигается в 6 месяцев и поддерживается до 18-месячного возраста с последующим снижением.

Говядина представляет собой, в первую очередь, продукт белкового питания человека. В связи с этим качество протенна имеет важное значение и определяется целым набором разнообразных факторами, в числе которых половозрастной аспект, упитанность, конституция и генотип животных, условия кормления и содержания. Химический состав средней пробы мяса-фарша бычков, полученных при разном подборе родительских пар, имел свои особенности (табл. 63).

Таблица 63 – Химический состав средней пробы мяса-фарша, %

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Влага	66,79±0,56	70,03±2,01	69,78 ±2,16	69,01 ±1,96
Сухое вещество	33,21±1,87	29,97±1,38	30,22 ±0,87	30,99 ±1,84
в том числе:				
жир	13,73±1,04	10,06±1,08	10,32 ±0,97	11,20 ±1,17
протеин	18,63±0,38	19,01±0,54	19,03±0,87	18,93 ±0,63
зола	0,85±0,02	0,90± 0,02	0,87± 0,04	0,86 ± 0,03

Соотношение сухого вещества и влаги в образцах мяса-фарша молодняка всех подопытных групп характеризовалось благоприятными пропорциями. Чистопородный молодняк казахской белоголовой породы имел преимущество по доле сухого вещества в мясе-фарше над помесными группами на 2,22-3,24%.

Количество воды и сухого вещества в мясе не в полной мере характеризуют его пищевые достоинства. Более полное описание питательности говядины даст изучение количества питательных элементов, составляющих сухое вещество.

Фактор интенсивности выращивания подопытного молодняка значительно повлиял на химический состав говядины, полученной при убое. Процесс интенсивного жиросотложения проходил в тушах от казахских белоголовых животных в силу их относительной скороспелости. Они превосходили по накоплению жира в средней пробе мяса-фарша бычков, полученных при подборе высокорослых быков-производителей, на 2,53-3,67%. При этом минимальное количество жира установлено в группе симментальских помесей.

Содержание белка в средних пробах мяса-фарша значительно не различалось между бычками изучаемых генотипов.

Данные Института питания РАМН свидетельствуют, что говядина, содержащая жира на уровне 10-12% при соотношении протеина и жира в пределах 1:0,65-0,75, отличается максимальной питательной ценностью.

В мясе-фарше подопытных помесных животных содержание жира колебалось в пределах 10,06-11,20%. В свою очередь чистопородный молодняк характеризовался несколько пережиренной говядиной. Исследования показали, что соотношение белка и жира у бычков всех генотипов варьировало в диапазоне 1:0,73-0,82, что соответствует требованиям медицинской науки и мировых стандартов питания.

Изучение абсолютного содержания белка и жира в полутушах подопытных животных представляет значительный научно-практический интерес, способное охарактеризовать процессы синтеза питательных веществ (табл. 64).

Таблица 64 – Содержание протеина и жира в полутуше, кг

Группа	Показатель	
	протеин	жир
I	18,20	13,41
II	20,36	10,77
III	19,39	10,52
IV	19,69	11,65

Исследования показали, что валовый выход протеина у сыновей быков-производителей высокорослых пород был выше на 1,19-2,16 кг (6,5-11,9%) по сравнению с чистопородными аналогами.

Иная картина наблюдалась при изучении выхода жира в полутушах подопытных животных, помесный молодняк уступал своим чистопородным сверстникам казахской белоголовой породы. Туши кроссов с симментальской и лимузинской породами характеризовались относительно низким содержанием жира в мякотной части, обусловленное сравнительной долгорослостью и невысокой интенсивностью процессов накопления жировой ткани. Напротив, полутуши казахского белоголового молодняка отличались максимальным отложением жира в мякотной части в силу их относительно ранней скороспелости.

Говядина отличается высокой энергетической ценностью. Энергетическая ценность говядины, полученной при убое подопытного молодняка, наглядно иллюстрируют данные таблицы 65.

Показатель энергетической ценности средней пробы мяса-фарша находился в прямой зависимости от количества жира в мякотной части туши. При этом превосходство чистопородных бычков по наличию жира в 1 кг мякотной части составляло на 25,3-36,7 г (18,4-26,7%) по сравнению с помесными группами молодняка, что обусловило большую калорийность мякотной части в расчёте на единицу массы. Средняя проба мяса-фарша животных казахской белоголовой породы заключала в себе на 1045,0-1091,4 кДж больше

энергии относительно гетерогенных аналогов. Таким образом, чистопородный молодняк накопил в теле на 30,2-72,2 МДж больше энергии в сравнении со сверстниками потомками быков высокорослых пород.

Таблица 65 – Энергетическая ценность мякоти полутуши бычков, кДж

Группа	Энергетическая ценность	
	1 кг мякоти	мякоти всей полутуши
I	8487,0	825785,1
II	7428,7	795613,8
III	7395,6	753611,6
IV	7442,0	773968,0

Органолептические свойства говядины, а также продолжительность его хранения в большей мере определяются химическим составом отдельных мышц. В этой связи анализ биохимического состава мускулатуры представляет важное значение. В наших исследованиях качество мяса оценивали на основании данных физико-химического анализа длиннейшей мышцы спины, полученной от подопытного молодняка (табл.66).

Таблица 66 – Химический состав длиннейшей мышцы спины бычков, %

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Влага	76,71 ± 0,68	77,12 ± 0,38	76,98 ± 0,39	77,04 ± 0,63
Сухое вещество	23,29 ± 0,18	22,88 ± 0,68	23,02 ± 0,13	22,96 ± 0,75
в том числе: жир	1,75 ± 0,37	1,19 ± 0,32	1,25 ± 0,20	1,30 ± 0,23
протеин	20,57 ± 0,72	20,71 ± 0,30	20,80 ± 0,43	20,68 ± 0,31
зола	0,97 ± 0,03	0,98 ± 0,01	0,97 ± 0,01	0,98 ± 0,03

Результаты свидетельствуют об относительно низкой изменчивости содержания белка и, напротив, высокую вариабельность жировой ткани в мышце. Характер распределения жировых прослоек внутри отдельных мышц и между ними, так называемая «мраморность», значительно обуславливает качество мяса. Важно отметить, что на фоне несущественных межгрупповых различий по содержанию протеина в длиннейшей мышце спины чистопородного молодняка отмечалось большее количество внутримышечного жира относительно помесных групп. По нашему мнению, это связано с выраженной скороспелостью и интенсивность процесса жиροотложения бычков казахской белололовой породы в более раннем возрасте.

Влагоёмкость длиннейшей мышцы спины находилась на достаточно высоком уровне у молодняка всех групп (табл.67, Рис. 8). Межгрупповая разница по данному параметру была несущественна.

Таблица 67 – Биологическая ценность длиннейшей мышцы спины

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Триптофан, мг %	370,2 ± 5,01	360,3 ± 2,18	359,8 ± 4,27	364,2 ± 3,84
Оксипролин, мг %	46,7 ± 0,25	47,1 ± 0,30	46,9 ± 0,57	45,9 ± 0,42
Белковый качественный показатель	7,9 ± 0,22	7,6 ± 0,15	7,7 ± 0,11	7,9 ± 0,24
pH	6,0 ± 0,03	5,8 ± 0,07	5,9 ± 0,12	6,0 ± 0,06
Цветность	319 ± 2,78	312 ± 2,89	298 ± 5,64	317 ± 4,83
Влагоёмкость	49,8 ± 3,18	50,2 ± 3,24	50,7 ± 4,13	51,7 ± 3,0

Биологическую ценность отдельных мышц оценивают, используя белковый качественный показатель, представляющий собой соотношение полноценных и неполноценных аминокислот в протеине продукта.

Считается, что мясные продукты высокой биологической полноценности имеют белковый качественный показатель на уровне 5 и более, средней – 4,3 и ниже 3 – мясо низкой ценности в пищевом аспекте.

Результаты наших исследований свидетельствуют о высоком уровне параметра полноценности мяса, полученного от молодняка всех подопытных групп. При этом говядина от чистопородных бычков казахской белоголовой породы и сыновей с аулиекольских быков-производителей, характеризовалась максимальной величиной изучаемого качественного параметра. Минимум белково-качественного показателя был зафиксирован в группе симментальских помесей.

Оценка товарно-технологических качеств мяса основывается на его цветности и концентрации ионов водорода (pH), характеризующих товарный вид продукта и пригодности для дальнейшей переработки. Исследования свидетельствуют об оптимальном кислотно-щелочном балансе длиннейшей мышцы спины подопытных животных (pH=5,8-6,0), что позволяет сделать вывод о хорошем качестве полученного сыря.

3.7.4. Трансформация питательных веществ и энергии корма в питательные вещества съедобной части туши

Приоритетом современной селекции мясного скота помимо высокой продуктивности является выведение животных, способных сочетать массивность на ранних этапах своего развития и накапливать наибольшее количество питательных веществ в теле при максимальном использовании рационов кормления. Традиционные приёмы оценки продуктивного потенциала животных не дают возможности объективно оценить эффективность переработки питательных веществ корма в продукцию.

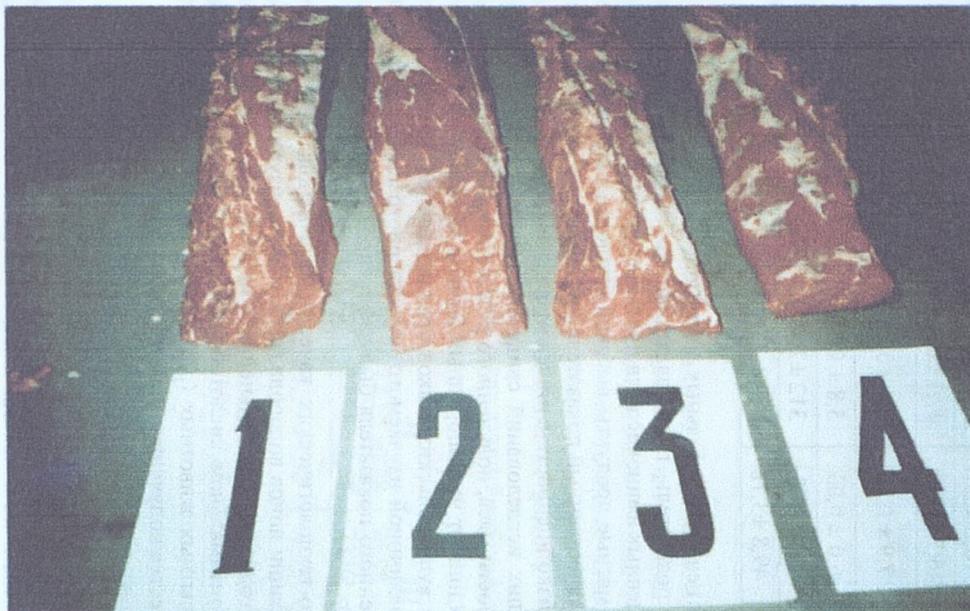


Рис. 8. Длиннейшая мышца спины подопытных бычков в 18-месячном возрасте

1. казахская белоголовая
2. $\frac{1}{2}$ лимузин \times $\frac{1}{2}$ казахская белоголовая
3. $\frac{1}{2}$ аулиеколь \times $\frac{1}{2}$ казахская белоголовая
4. $\frac{1}{2}$ симменал \times $\frac{1}{2}$ казахская белоголовая

Исследованиями установлено, что затраты протеина и энергии корма на единицу прироста живой массы у подопытного молодняка разных вариантов подбора различен (табл.68). Максимальный расход отмечен в группе чистопородных бычков, минимальный у потомков от быков высокорослых пород. В частности, затраты сырого протеина корма на 1 кг живой массы за период от рождения до 18-месячного возраста в I группе составили 1010 г, что на 23-72 г (3,8-7,1%) больше по сравнению с аналогами помесных генотипов.

Расход энергии рационов также отличался большим значением у чистопородных животных на 1,0-4,6 МДж (1,4-6,2%).

Величина валового выхода пищевых белка, жира и энергии в съедобных частях тела молодняка влияет на комплексную оценку мясной продуктивности подопытных животных. Исследования показали, что симментальские помеси синтезировали в теле 46,04 кг пищевого белка, лимузинские – 41,78 кг, аулиекольские – 43,18 кг, минимум протеина было произведено казахским белоголовым скотом – 38,79 кг. При анализе накопления пищевого жира получены противоположные результаты: максимальное (27,14 кг) отложение жира отмечено в группе чистопородных бычков, а симментальские, лимузинские и аулиекольские помеси запасли, соответственно, 22,31 кг, 20,04 и 24,17 кг пищевого жира.

Различная интенсивность синтеза отдельных питательных веществ в теле обусловила разницу по соотношению произведённого протеина и жира, которое составляло у чистопородных казахских белоголовых бычков 1:0,67, в то время как у симментальского генотипа этот параметр был всего 1:0,46, у лимузинского – 1:0,51 и аулиекольского – 1:0,57.

Съедобная часть туш молодняка разного происхождения содержала различное количество белка и жира в 1 кг продукта. Максимальное содержание белка в мякотной части было характерно для бычков II и IV помесных групп, наивысшее накопление жировой ткани отмечено у их сверстников казахской белоголовой породы.

При расчёте количества энергии, приходящейся на 1 кг живой массы бычков, установлено превосходство казахской белоголовой породы на 11,8-18,6% по сравнению с помесями всех генотипов.

Исследования убеждают в том, что при оптимальных условиях выращивания процесс синтеза белка подопытными бычками проходит достаточно интенсивно. Это обусловлено высоким потенциалом молодого организма трансформировать протеин из рациона кормов. Минимальной конверсией белка отличались чистопородные животные (9,21%), а превосходство их сверстников составляло 1,20; 1,07 и 1,13%, соответственно потомков быков-производителей симментальской, лимузинской и аулиекольской пород. Скрещивание коров казахской белоголовой породы с быками высокорослых пород способствует повышению эффективности переработки протеина корма в пищевую белок продукции.

Таблица 68 – Трансформация основных питательных веществ и энергии корма в съедобные части тела у подопытного молодняка

Группа	Содержание в мякоти туши, кг		Выход на 1 кг живой массы, г			Коэффициент конверсии		Отношение белка к жиру
	пищевого белка	пищевого жира	пищевого белка	пищевого жира	энергии, кДж	протеина корма в пищевой белок тела, %	энергии корма в энергию съедобной части тела, %	
I	38,79	27,14	83	62	4548,1	9,21	6,21	1:0,67
II	46,04	22,31	89	46	3896,2	10,41	5,68	1:0,46
III	41,78	20,04	87	47	3701,4	10,28	5,77	1:0,51
IV	43,18	24,17	88	55	4012,0	10,34	5,98	1:0,57

Исследованиями установлена значительная вариабельность синтеза основных питательных веществ и трансформации протеина рационов у животных различного происхождения.

Интенсивность отложения жира в теле казахских белоголовых животных обусловило максимальные коэффициенты конверсии энергии рационов в энергию продукции. Превосходство по биоконверсии протеина оставалось на стороне гетерогенного молодняка, свидетельствующее об их относительной позднеспелости.

3.7.5. Производство экологически чистой говядины и продуктов питания

Крайнюю степень опасности для человека и животных представляют канцерогенные вещества в виде солей тяжелых металлов, нитратов и нитритов. Поэтому исследования по обнаружению в мясе солей тяжелых металлов и нитритов представляют большой практический интерес.

Результатами тестов установлено (табл. 69), что рационы кормления с соответствующим набором кормов, потреблённых подопытным молодняком, не оказало негативного воздействия на накопление в их организмах солей тяжелых металлов.

Представленные данные свидетельствуют о наличии меди, свинца и железа в мышцах бычков всех групп значительно ниже установленных пределов допустимой концентрации. Положительным моментом является и то, что в образцах не выявлены наиболее опасные для здоровья мышьяк и ртуть.

Таблица 69 – Динамика содержания тяжелых металлов и нитритов в мясе, мг/кг

Элементы	ПДК	Группа			
		I	II	III	IV
Медь	5,0	0,84 ± 0,20	0,92 ± 0,17	0,66 ± 0,14	0,79 ± 0,21
Цинк	70,0	41,0 ± 6,48	36,28 ± 5,86	38,42 ± 7,58	42,64 ± 6,48
Свинец	0,5	0,33 ± 0,15	0,27 ± 0,20	0,28 ± 0,14	0,30 ± 0,26
Мышьяк	0,1	не обнаружено			
Ртуть	0,03	не обнаружено			
Нитриты	0,005	следы			

Нитриты присутствовали в виде незначительных следов в тестируемых образцах мяса всех подопытных бычков.

В итоге, интенсивное выращивание чистопородного и помесного молодняка в условиях сухостепной зоны способствует получению экологически чистой говядины высокого качества, отвечающей медицинским нормам для мясных продуктов.

3.7.6. Развитие внутренних органов

Изучение генотипических особенностей роста и развития внутренних органов подопытных бычков, от нормальной работы которых зависит формирование всего организма, его здоровье, продуктивность и продолжительность хозяйственного использования, вызывает значительный интерес (табл. 70). Помесные животные разного происхождения, отличаясь высокими параметрами весового роста, характеризовались лучшим развитием внутренних органов.

При этом преимущество сыновей быков-производителей высокорослых пород над чистопородными аналогами составляло по массе сердца 0,10-0,15 кг (5,5-8,3%), лёгких 0,13-0,17 (4,1-5,4%), селезёнки 0,04-0,12 кг (4,2-12,5%), почек 0,04-0,12 кг (4,2-12,8%), печени 0,27-0,31 кг (5,0-5,7%), при максимальной разнице во всех случаях с генотипом симментальского происхождения и минимальной с потомками лимузинских отцов.

Таблица 70 – Развитие внутренних органов бычков, кг ($X \pm S_x$)

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Сердце	1,80 ± 0,06	1,95 ± 0,04	1,90 ± 0,12	1,92 ± 0,18
Легкие	3,16 ± 0,12	3,33 ± 0,12	3,29 ± 0,07	3,31 ± 0,06
Селезенка	0,96 ± 0,09	1,08 ± 0,03	1,00 ± 0,09	1,02 ± 0,07
Почки	0,94 ± 0,06	1,06 ± 0,04	0,98 ± 0,15	1,03 ± 0,09
Печень	5,40 ± 0,18	5,71 ± 0,12	5,67 ± 0,09	5,68 ± 0,06
Желудок	15,78 ± 0,20	16,86 ± 0,32	16,65 ± 0,22	16,70 ± 0,24
Кишечник	8,24 ± 0,12	9,18 ± 0,09	8,97 ± 0,05	9,05 ± 0,12

Основная роль в процессах метаболизма отводится пищеварительной системе. Желудочно-кишечный тракт обеспечивает переваривание и всасывание питательных веществ, поступивших с рационом. При этом основными органами пищеварения являются желудок и кишечник. Помесный молодняк всех генотипов превосходил чистопородных животных по массе желудка и кишечника.

Таким образом, в процессе исследования установлено хорошее развитие внутренних органов у подопытного молодняка, что обеспечивало течение функций организма в пределах физиологических норм и способствовало реализации потенциала мясной продуктивности. Животные, полученные путём скрещивания казахской белоголовой породы с высокорослыми быками, характеризовались относительно лучшим развитием всех систем и органов в сравнении с чистопородными аналогами.

3.7.7. Характеристика шкур подопытных бычков

Говядина является не единственной товарной продукцией, получаемой от скота специализированных мясных пород. Шкуры крупного рогатого скота также представляют собой важное сырьё, производимое для нужд человека. Шкуры, получаемые при убое КРС, принято подразделять на лёгкие массой 13-17 кг, средние – 18-25 кг и тяжёлые – свыше 25 кг, исходя из требований ГОСТа 1134-51.

Исследованиями установлено высокое качество шкур от подопытного молодняка независимо от происхождения (табл. 71).

Таблица 71 – Характеристика шкур подопытных бычков

Показатель	Группы			
	I	II	III	IV
Предубойная живая масса, кг	441,5±3,62	487,1 ±3,42	460,4 ± 5,73	468,5 ± 8,26
Масса парной шкуры после обрядки, кг	32,8± 0,53	35,8 ±0,61	33,7 ± 0,47	34,7 ± 0,49
Выход парной шкуры, %	7,4± 0,03	7,3 ± 0,03	7,3 ± 0,06	7,4 ± 0,06
Длина, дм	21,3±0,54	21,9 ±0,41	21,8 ±0,37	21,9 ±0,45
Ширина, дм	18,2±0,4	18,6 ±0,15	18,3 ±0,15	18,4 ±0,21
Площадь шкуры, дм ²	387,7±5,16	407,7 ± 7,45	398,9±11,32	402,7 ± 8,54
Толщина шкуры: на локте, мм	5,5± 0,09	5,3 ±0,10	5,2 ± 0,07	5,4 ±0,10
на ребре, мм	5,7± 0,09	5,6 ±0,10	5,5 ± 0,06	5,7±0,10
на маклоке, мм	6,6± 0,09	6,5 ± 0,06	6,4 ± 0,09	6,5 ± 0,06

По основным параметрам, характеризующих развитие кожного покрова, отмечаются межгрупповые различия, обусловленные наследственностью подопытных животных. Так, помесный молодняк по всем показателям развития шкур имел преимущество перед аналогами казахской белоголовой породы. В частности превосходство по массе шкуры составляло 0,9-3,0 кг (2,7-9,1%).

Метрической оценкой шкур подопытного молодняка выявлено, что преимуществом по её площади отличался комбинированный молодняк всех генотипов: симментальские на 19,6 дм² (5,1%, P>0,95), лимузинские на 11,2 дм² (2,9%, P>0,95) и аулиекольские на 15,2 дм² (3,9%, P>0,95) по сравнению с чистопородными бычками казахской белоголовой породы.

По толщине шкур межгрупповые различия были менее заметными, хотя некоторым превосходством отличался молодняк I группы. При этом максимальная толщина шкур отмечалась в районе маклоков 6,4-6,6 мм, а минимальная на локте – 5,2-5,5 мм у бычков всех генотипов.

Таким образом, что шкуры подопытных животных по комплексу показателей были отнесены к первому сорту в соответствии с ГОСТом. Промыш-

ленное скрещивание казахской белоголовой породы с быками-производителями высокорослых генотипов повлияло на увеличение массы и площади шкуры.

3.8. Экономическая эффективность выращивания бычков разных генотипов

Адаптация экономики страны к рыночным отношениям диктует пересмотр ведения всех отраслей народного хозяйства, в том числе и агропромышленного комплекса. В таких условиях очень важно рациональное использование имеющихся ресурсов мясного скотоводства в целях интенсификации производства говядины. Результатом программы промышленного скрещивания скота казахской белоголовой породы с животными интенсивного типа в зоне Западного Казахстана должно стать создание товарных стад помесей с желательными параметрами продуктивности и экономической эффективностью.

Специализированная отрасль мясного скотоводства производит только один тип продукции – говядину. При этом при расчёте себестоимости единицы прироста живой массы учитываются затраты на содержание основного стада. Минимизация себестоимости выращивания молодняка за счёт улучшения его продуктивности важная задача, поставленная перед селекционерами, способная повысить экономическую эффективность производства мяса.

Затраты и стоимость кормовых средств значительно определяют себестоимость продукции в мясном скотоводстве. Зачастую их доля в структуре затрат превышает 50% (табл. 72).

Таблица 72 – Расход кормов по периодам выращивания, корм, ед.

Группа	Показатель	Возрастной период, мес			
		0-8	8-18	0-18	0-18*
I	Корма, всего на 1 кг прироста	1007,5	2363,6	3371,1	6424,1
		5,37	9,60	7,77	14,81
II	Корма, всего на 1 кг прироста	1059,7	2449,3	3509,0	6562,1
		5,35	9,05	7,49	14,00
III	Корма, всего на 1 кг прироста	1031,4	2386,0	3417,4	6470,4
		5,29	9,56	7,69	14,56
IV	Корма, всего на 1 кг прироста	1060,3	2441,7	3502,0	6555,0
		5,35	9,48	7,71	14,43

* – с учетом затрат на содержание среднегодовой коровы

Установлено, что оплата корма приростом живой массы существенно зависела от генотипа подопытных бычков. В доотъемный период минимальный расход кормов на 1 кг прироста отмечался у молодняка с комбинированной наследственностью, превосходя чистопородных животных на 0,02-0,08 корм. ед. (0,4-1,5%).

По мере взросления молодняка их способность к оплате корма снижа-

лась и на этапе после отъёма и до конца выращивания составляла 9,05-9,60 корм. ед. В разрезе подопытных групп установлена лучшая оплата корма приростом живой массы у помесных животных всех генотипов, потребив при этом большее количество кормов за период контрольного выращивания. Превосходство помесей на этапе исследований от 8 до 18-месячного возраста относительно казахских белоголовых бычков составило 0,04-0,55 корм. ед. (0,04-5,7%), за весь период контрольного выращивания – 0,06-0,28 корм. ед. (0,7-3,6%).

При анализе затрат на выращивание подопытных бычков установлено, что значительная их доля приходится на молочный период, так как включают расходы на содержание маточного стада. В связи с этим себестоимость единицы прироста живой массы к 18-месячному возрасту оказалась высокой у молодняка всех генотипов (табл. 73).

Таблица 73 – Экономическая эффективность выращивания бычков (с учетом затрат на содержание коровы) в ценах 2007 г.

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Живая масса при реализации, кг	441,5	487,1	460,4	468,5
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, корм. ед.	7,77	7,49	7,69	7,71
Производственные затраты на выращивание, руб.	17163,00	17940,40	17290,55	17430,30
Себестоимость 1 ц прироста живой массы, руб.	3987,68	3814,56	3884,36	3847,24
Реализационная стоимость 1 бычка, руб.	18543,00	20458,20	19336,80	19677,00
Прибыль, руб.	1380,00	2517,80	2046,25	2246,70
Уровень рентабельности, %	8,04	14,03	11,83	12,89

Минимальную себестоимость 1 ц прироста показали помеси с симментальской породой – 3814,56 руб., уступая чистопородным аналогам на 173,12 руб. Гетерогенные бычки с использованием быков-производителей лимузинской и аулиекольской пород характеризовались промежуточным положением изучаемого параметра.

Реализационная стоимость комбинированных генотипов была на 793,80-1915,20 руб. выше по сравнению с казахскими белоголовыми сверстниками благодаря высоким показателям живой массы у молодняка помесных групп. Максимальная прибыль получена при реализации на мясо помесей симментальской породы, превышая на 1137,80 руб. анализируемый параметр у подопытных животных I группы. Лимузинские и аулиекольские генотипы по величине полученной прибыли занимали среднее положение.

Высокая эффективность выращивания была зафиксированы у помесно-

го молодняка разного происхождения (рентабельность составляла 11,83-14,03%), относительно низкий уровень рентабельности (8,04%) установлен у чистопородных животных.

В итоге, скрещивание коров казахской белоголовой породы с быками-производителями высокорослых пород с получением помесного потомства и его дальнейшего выращивания для получения говядины экономически выгодно.

4. РЕЗУЛЬТАТЫ СКРЕЩИВАНИЯ СКОТА КАЛМЫЦКОЙ ПОРОДЫ С СИММЕНТАЛАМИ И ЛИМУЗИНАМИ

Калмыцкая порода мясного скота отличается высокими адаптационными способностями к разнообразным природно-климатическим условиям, относительно высокой скороспелостью. Животные этой породы некрупные и производят несколько пережиренную говядину.

В настоящее время для повышения продуктивных качеств отечественного мясного скота широко применяют промышленное скрещивание с породами интенсивного высокорослого типа. В этой связи наши исследования являлись попыткой улучшить мясность и повысить долгорослость калмыцкой породы за счёт комбинирования её генотипа с симментальскими и лимузинскими быками-производителями.

4.1. Природно-климатическая характеристика зоны проведения исследований

Место проведения исследований было расположено в восточной части Оренбургской области в племзаводе «Спутник», граничащего с территорией Актубинской области. Климат характеризуется резкой континентальностью. Колебания температуры окружающего воздуха в течение года находятся в значительном диапазоне. В летний сезон достигает $+38^{\circ}\text{C}$, а в зимний падает до -46°C , при амплитуде её за календарный год 84°C . Резкие похолодания в зимний период сменяются оттепелями. В январе-феврале температура окружающего воздуха может достигать -2°C . Колебания температур в течение суток также варьирует в широких пределах: знойный день сменяется относительной прохладой в ночные часы. Кроме того, климат характеризуется высокой сухостью воздуха в летний сезон года. Зачастую суховеи сопровождаются жаркими температурами (до $+30\dots+40^{\circ}\text{C}$), относительная влажность воздуха при этом может достигать 5-10%.

Среднегодовое количество осадков составляет 297 мм. Они характеризуются неравномерностью распределения, часто наблюдается отсутствие их в течение целого месяца. Минимальное количество осадков выпадает в зимний сезон (их сумма с декабря по март составляет 54 мм или 18%).

Весенний период также небогат на осадки. За апрель-май месяцы выпадает в среднем 56 мм (19%) среднегодового количества. Наибольшее количество осадков случаются в летний сезон (117 мм или 39-40% от годовой суммы). При этом высокая летняя температура окружающего воздуха, его относительная сухость способствует интенсивному испарению и потере доли влаги с поверхности почвы.

Наиболее частое направление ветров в течение календарного года являются юго-западное и северо-восточное. Количество дней с метелями достигает 35 за год. Большинство их случаются в январе-феврале (по 9 дней).

Значительный ущерб сельскому хозяйству региона приносят суховеи. Количество дней с ними достигает 31 и более за год. В основном они приходятся на июль-август месяцы.

В целом, климатическая характеристика зоны отличается контрастными зимним и летним сезонами года, резким переходом от холодного к теплому периодам с непродолжительной весной, недостаточной среднегодовой суммой атмосферных осадков, относительной сухостью воздуха и избытком прямого солнечного света в жаркий период года.

Характерными почвами в зоне проведения исследований являются темно-каштановые карбонатные слабо- и средне-солонцеватые тяжелого механического состава, развивающиеся на покровных, сильно карбонизированных глинах.

Территория представлена слабо дренированной равниной, рассеченной балками, через которые весной сбрасывается основная масса талых вод в озёра. В годы с большим снеговым покровом при интенсивном таянии снега весной в озерах скапливается достаточно высокий уровень воды.

Вследствие сильного засоления почв вода в озёрах соленая. Весной озёра ещё могут использоваться как источник водопоя для скота, но с наступлением летнего сезона, по мере сокращения уровня воды, минерализация её сильно возрастает и она приобретает горько-солёный вкус, крайне не пригодной для водопоя. В связи с этим для пастбищного водоснабжения используются, главным образом, пруды, построенные на небольших балках.

Почвенно-климатические условия оказывают значительное влияние на урожайность естественных пастбищ и сельскохозяйственных культур.

Урожайность зелёной массы на пастбищах и сенокосах варьирует в пределах от 2 до 6,5 ц, сена – от 0,6 до 3 ц.

4.2. Условия кормления и содержания

Для проведения исследований из новорождённых бычков комплектовали 3 группы: I калмыцкая порода, II – ½ симментальская × ½ калмыцкой пород, III – ½ лимузинская × ½ калмыцкая пород.

Подопытных телят в доотъёмный период содержали по технологии принятой в мясном скотоводстве.

Семимесячных бычков разного происхождения кастрировали хирургическим методом с удалением семенников.

Известно, что калмыцкий скот нетребователен к кормам, максимально использует имеющиеся пастбища. Эффективное использование дешёвого пастбищного корма способствует снижению удельного веса дорогих концентрированных кормов при откорме молодняка.

В пастбищный сезон телята вместе с коровами-матерями находились на выпасах. К середине летнего периода трава естественных пастбищ выгорает, что сопровождается потерей содержания питательных веществ. В связи с этим телята получали подкормку. С этой целью оборудовались загоны с теньевыми навесами для отдыха в знойные дни, где размещались кормушки и поилки.

Перевод на откормочную площадку подопытного молодняка всех групп осуществляли после отъёма, при групповом беспривязном содержании. Кормление и поение кастратов всех генотипов производилось на выгульно-кормовом дворе из групповых кормушек и поилок. На выгульно-кормовом дворе был сооружён курган для отдыха животных, куда они имели свободный доступ. В зимний сезон при температуре воздуха ниже -25°C и в период сильных буранов кастраты свободно допускались в облегченное помещение.

В первую зиму животным обеспечили рационы кормления, из расчёта на получение умеренного среднесуточного прироста (700-750 г в сутки).

Рационы кормления подопытного молодняка в стойловый период включали корма преимущественно собственного производства – дерть ячменно-пшеничная, сено разнотравное, зерносенаж из ячменя, силос кукурузный. Задаваемые рационы сбалансировали по основным питательным компонентам. Потребность животных в макро- и микроэлементах обеспечивалась за счёт кормов и дополнительной подкормкой в виде поваренной соли и мела.

Зимой кастратами потреблено кормов по питательности в кормовых единицах на 1 голову: калмыцкая порода – 957 корм. ед., помеси с симментами – 969,6 и с лимузинами – 958,9 корм. ед.

Значительных межгрупповых различий по поедаемости кормов не установлено. Следует отметить, что кастраты комбинированных генотипов отличались лучшей поедаемостью грубых и сочных кормов (табл. 74).

Таблица 74 – Потребление кормов и питательных веществ бычками-кастратами за период от рождения до 20 мес (в расчете на 1 голову), кг

Показатель	Группа		
	I	II	III
Молоко	1016	1084	1026
Сено	1099	1073	1059
Трава пастбищная	4300	4499	4463
Зерносенаж	1410	1410	1410
Силос	1735	1917	1960
Концентраты	1117	1151	1151
Всего корм.ед.	3783,5	3909,7	3880,3
Переваримого протеина	389,3	401,3	398,1
Обменной энергии, МДж	41543,2	42928,3	42605,7
Переваримого протеина на 1 корм.ед..г	102,9	102,6	102,6

Нагул подопытных кастратов в летний сезон осуществлялся на естественных пастбищах в одном гурту. Замечено, что кастраты калмыцкой породы тяготели к использованию отдалённых пастбищных угодий, в то время как помесные аналоги группировались и использовали относительно близкие пастбища.

С началом летнего сезона урожайность естественных пастбищ составляла 5-7 ц/га, в середине лета достигала 14-16, а к концу снижалась до 8-9 ц/га. Имеющийся травостой удовлетворял потребности подопытных кастратов в необходимом количестве питательных веществ. Симментальские и лимузинские помеси отличались хорошим использованием пастбищных угодий, на которых были получены относительно высокие приросты массы тела.

Питательная ценность пастбищной травы составляла 6,7-8,3 корм. ед., что способствовало получению умеренного прироста живой массы на уровне 750-800 г. Продолжительность нагула составляла 136 дней, до достижения кастратами возраста 16 месяцев. Впоследствии осуществляли откорм подопытного молодняка на откормочной площадке в течение 120 дней.

За весь период контрольного выращивания разница по потреблению кормов и питательных веществ между молодняком разных генотипов были незначительными. Однако кастраты комбинированного генотипа потребили на 2,6-3,3% больше корма по питательности по сравнению с калмыцкими аналогами. Структура рациона кормления кастратов за 20 месяцев выращивания состояла из молока на 10,8-11,3%, грубых кормов на 12,5-12,6, зерно-сенажа на 11,3-11,9, силоса на 8,5-9,3, травы пастбищной на 25,7-25,8 и концентрированных кормов на 30,0-30,4%.

Анализ структуры израсходованных кормов показал увеличение доли потребления концентратов в рационах с возрастом животных. Подобный уровень кормления обеспечивал проявление высокой интенсивности весового роста на всех этапах исследования.

Очевидно, что разница в потреблении кормов подопытными кастратами и генотипические особенности определили различный уровень их продуктивности.

4.3. Рост и развитие бычков-кастратов

4.3.1. Весовой рост

Промышленное скрещивание в мясном скотоводстве представляет важный резерв повышения интенсивности весового роста, увеличения мясной продуктивности. Это связано с тем, что помеси, сочетая в себе наследственность разных пород, обладают широкими возможностями для повышения мясности. Реализация этих возможностей в значительной степени обусловлены правильным подбором исходных генотипов для скрещивания.

В наших исследованиях использование в программе скрещивания бычков-производителей высокорослых пород (мясной симментал и лимузин) на матках калмыцкой породы расширяют изменчивость продуктивных качеств подопытного молодняка. Уже у новорождённых телят установлены

межгрупповые различия по величине весового роста (табл. 75). Максимальным параметром живой массы отличались помесные бычки. Их преимущество над чистопородными аналогами по изучаемому показателю варьировало 3,7-4,8 кг (15,7-20,3%, $P>0,99$). Несмотря на высокую живую массу новорождённых помесных телят осложнений при отёле не наблюдалось.

Таблица 75 – Динамика живой массы подопытных животных, кг ($X\pm Sx$)

Возраст, мес.	Группа		
	I	II	III
Новорожденные	23,6±0,27	28,4±0,45	27,3±0,46
3	101,6±1,60	108,4±2,12	102,6±2,72
8	209,8±1,94	226,7±3,00	229,1±2,69
12	296,1±2,59	315,4±3,26	314,8±3,62
16	384,8±2,61	414,8±4,21	407,2±2,94
18	440,0±4,03	481,8±4,90	473,0±4,58
20	476,7±5,79	530,5±6,09	517,9±6,79

В летний пастбищный период (с 3 до 8 месяцев) самой высокой интенсивности роста отличались животные комбинированного генотипа, особенно лимузинские помеси. К отъёму ими достигнута живая масса на уровне 229,1 кг, превосходя чистопородных сверстников на 19,3 кг (9,2%). Разница между I и II подопытными группами в возрасте 8 месяцев составила 16,9 кг (8,1%; $P>0,99$).

После отъёма телят от коров-матерей в связи со сменой погодных условий, а также технологии выращивания у подопытных кастратов разных генотипов наблюдалась неодинаковая интенсивность роста. Если у калмыцких кастратов в период с 8 до 12 месяцев отмечалось увеличение среднесуточного прироста живой массы, то у помесных аналогов, особенно лимузинских помесей, произошло некоторое замедление интенсивности роста.

Мы рассматриваем указанное явление следствием того, что период адаптации кастратов комбинированных генотипов приходился на зимостойловый сезон выращивания, характеризующегося широкой амплитудой температуры (+12,5...-18,5⁰С) воздуха, осадками в виде снега с дождём. Неблагоприятные погодные условия сопровождались ухудшением санитарного состояния загонов и мест для отдыха подопытных кастратов.

Большей устойчивостью к неблагоприятным климатическим условиям характеризовались чистопородные кастраты, а также помесная симментальская группа, что можно объяснить биологически обусловленной адаптационной пластичностью молодняка местного происхождения.

Различная реакция организма подопытных кастратов разного происхождения на изменяющиеся условия выращивания обуславливала увеличение межгрупповой изменчивости по живой массе с возрастом как абсолютных, так и в относительных показателях.

На всех периодах контроля весового роста помесные животные (F_1) характеризовались более высокой живой массой относительно чистопородных сверстников. В частности превосходство комбинированных генотипов симментальского и лимузинского происхождения в возрасте 12 месяцев по живой массе по сравнению с чистопородными кастратами составляло 18,7-19,3 кг (6,3-6,5%), к концу контрольного выращивания преимущество выросло до 41,2-53,7 кг (8,6-11,3%).

Различия по весовому росту между потомками симментальских и лимузинских быков-производителей до 12-месячного возраста была мало заметной. Впоследствии на заключительных этапах проведения исследований преимущество по живой массе перешло на сторону помесей с симментальским генотипом.

Получение массивного молодняка в кратчайшие сроки возможно исключительно при высокой интенсивности приростов (табл. 76). При обработке экспериментального материала выявлен достаточно высокий уровень среднесуточных приростов живой массы у подопытного молодняка на всех интервалах контроля. Максимальная энергия роста наблюдалась на начальном этапе откорма с 16 до 18 месяцев. В этот период кастратам обеспечили сравнительно интенсивный уровень кормления при оптимальных условиях выращивания.

Таблица 76 – Среднесуточный прирост живой массы кастратов, г ($X \pm Sx$)

Возрастной период, мес.	Группа		
	I	II	III
0-3	857±18,03	879±22,23	827±25,25
3-8	707±12,39	773±15,71	826±10,90
8-12	719±16,37	739±22,95	714±14,62
12-16	724±19,30	815±32,2	757±12,43
16-18	897±22,03	1107±20,20	1066±32,39
18-20	601±32,02	812±32,55	740±53,19
0-8	763±8,72	813±12,20	827±9,35
0-16	743±6,34	795±8,50	782±5,18
0-18	755±10,83	828±8,66	814±7,46
0-20	745±9,60	826±9,67	806±10,25

Наивысшие приросты (1107 г) на данном этапе отмечали в комбинированной группе от симментальских быков-производителей, что было обусловлено лучшим генетическим потенциалом. На начальном этапе проведения откорма подопытных кастратов (16-18 мес.) превосходство симментальского генотипа по величине изучаемого показателя над чистопородными сверстниками составляло 210 г (23,4%, $P > 0,999$). Потомство от лимузинских быков характеризовались промежуточной выраженностью признака. На основании полученного материала можно судить о долгорослости и скороспелости изу-

чаемых генотипов молодняка, что приводит к необходимости пересмотра возраста убоя и практике дифференцированного подхода к нему для чистопородных и помесных кастратов.

Углубленное изучение напряженности роста подопытных животных продолжали на основе показателя относительного прироста массы тела (табл. 77).

Таблица 77 – Относительная скорость роста кастратов, %

Возрастной период, мес.	Группа		
	I	II	III
0-3	124,6	117,0	115,8
3-8	69,5	70,6	76,3
8-12	34,1	32,7	31,5
12-16	26,0	27,2	25,6
16-18	13,4	14,9	15,0
18-20	8,0	9,6	9,1
0-20	181,1	179,7	180,0

В осенне-зимний период в начале подсосного выращивания (до 3 мес) и после отъема от коров-матерей (8-12 мес) лидерство по относительной скорости роста отмечалось в группе калмыцкого молодняка. Это связано с относительной лёгкостью в адаптации к смене системы выращивания и температурному режиму, свойственному калмыцкому скоту. На протяжении полного периода контрольного выращивания молодняк разных генотипов проявил примерно одинаковые относительные приросты живой массы.

Характерно, что относительная скорость роста у потомства быков-производителей разных генотипов с возрастом замедлялась. Возрастное снижение относительных приростов у молодняка вызвано определенным затуханием обменных процессов в организме.

Исследования динамики роста подопытных животных дополняли определением коэффициента увеличения живой массы (табл.78).

Таблица 78 – Коэффициент увеличения массы тела подопытных кастратов, %

Группа	Возраст, мес					
	3	8	12	16	18	20
I	4,31	8,89	12,55	16,31	18,64	20,19
II	3,82	7,98	11,10	14,61	16,96	18,68
III	3,76	8,39	11,53	14,92	17,33	18,97

Результаты анализа полученных данных свидетельствуют о межгрупповых различиях в изменении коэффициента увеличения массы тела в возрастном аспекте. На всех этапах роста и развития преимущество по этому коэффициенту оставалось на стороне чистопородных кастратов.

что в основном было обусловлено минимальной живой массой новорожденных телят калмыцкой породы. Следует отметить, что превосходство I группы подопытных животных было несущественным и варьировало в пределах 0,55-1,70%.

В итоге анализ весового роста показал, что молодняк всех генотипов характеризовался сравнительно высоким уровнем проявленной продуктивности. Однако помесный молодняк отличался более интенсивным процессом набора массы тела.

4.3.2. Изменение линейных размеров и особенности экстерьера

Изучение особенностей экстерьера на основании измерения статей тела и определение пропорциональности телосложения по соотношению отдельных промеров в значительной мере помогает судить о закономерностях развития животных, крепости конституции и направлении продуктивности. Подобные исследования особенно необходимы в условиях интенсификации отрасли мясного скотоводства, переводе его на промышленную основу, в связи с потребностью в хорошо развитых с крепкой конституцией животных.

Молодняк разной породной принадлежности уже при рождении различался по линейным промерам статей экстерьера (табл. 79).

Таблица 79 – Промеры новорожденных кастратов, см ($\bar{X} \pm S_x$)

Промер	Группа		
	I	II	III
Высота в холке	77,0±0,52	80,3±0,56	76,4±0,69
Высота в крестце	82,5±0,58	84,6±0,75	82,0±0,80
Глубина груди	30,2±0,55	33,2±0,39	29,7±0,45
Косая длина туловища	75,7±1,50	78,7±1,94	73,8±1,76
Ширина груди за лопатками	16,1±0,62	19,0±0,26	18,0±0,47
Ширина в тазобедренных сочленениях	19,9±0,71	21,2±0,70	21,4±0,70
Ширина в маклоках	16,0±0,39	16,7±0,30	17,5±0,31
Обхват груди за лопатками	81,2±1,38	87,5±1,72	84,2±1,58
Полуобхват зада	48,3±1,21	52,1±0,85	52,5±0,64
Обхват пясти	11,0±0,21	11,08±0,25	11,4±0,27

Помесные телята имели преимущество перед чистопородными сверстниками по большинству исследуемых промеров. Гетерогенные группа, полученная при подборе лимузинских быков-производителей, уступали аналогам других генотипов по высотным промерам и косой длине туловища. В то же время установлено достоверное превосходство помесной группы симментальского происхождения относительно аналогов из I группы: по высоте в холке 3,3 см (4,3%; $P > 0,999$), высоте в крестце – 2,1 см (2,5%; $P > 0,95$), глубине груди – 3,0 см (4,9%; $P > 0,95$), ширине груди – 2,9 см (18%; $P > 0,999$), обхвату груди за лопатками – 6,3 см (7,8%; $P > 0,99$), полуобхвату зада – 3,8 см

(7,9 %; $P>0,99$) и обхвату пясти – 0,8 см (7,3 %; $P>0,99$). Новорождённые сыновья лимузинских быков имели высокодостоверное преимущество по сравнению с калмыцкими бычками по полуобхвату зада, разница составляла 3,8 см (7,8%; $P>0,999$).

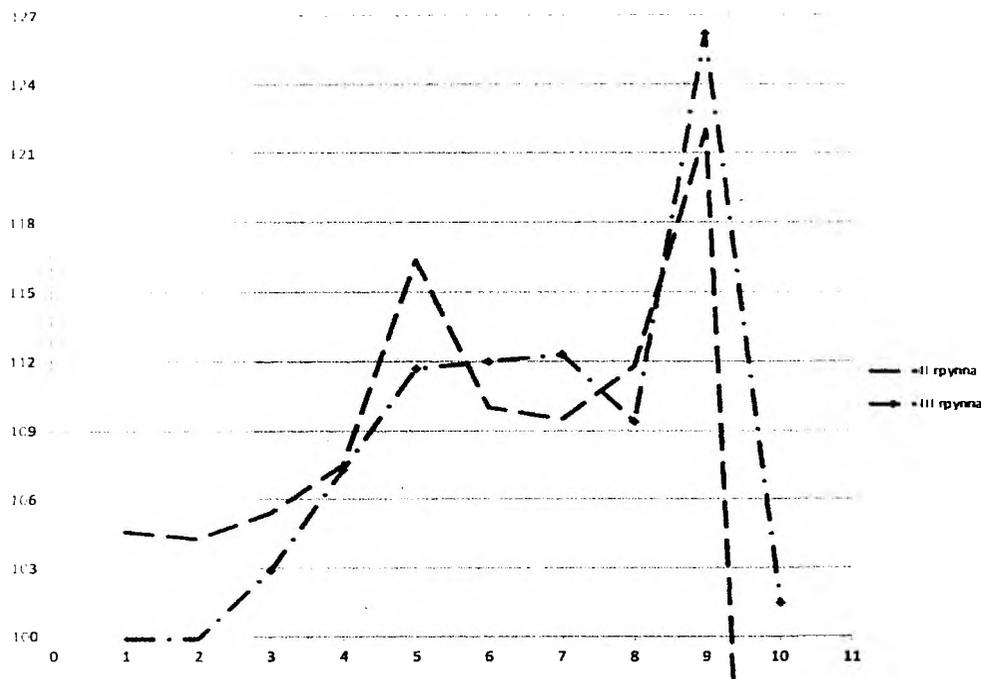
С возрастом преимущество комбинированных генотипов по основным промерам возрастало. Помесные кастраты II группы в возрасте 15 месяцев характеризовались лучшим развитием статей высоты в холке на 4,0 см (3,4%; $P>0,99$), высоты в крестце – 4,4 см (3,6%; $P>0,99$), косой длины туловища – 7,5 см (6,0%; $P>0,999$), ширины в маклоках – 3,7 см (10,5%; $P>0,999$), обхвата груди – 18,6 см (12,1%; $P>0,999$), полуобхвата зада – 7,7 см (8,3%; $P>0,999$) по сравнению со сверстниками калмыцкой породы. Чистопородный молодняк превосходил сыновей лимузинских быков по развитию высотных промеров во все возрастные периоды, хотя установленная разница была статистически недостоверна.

Влияние генотипа молодняка обуславливало дальнейшую дифференциацию подопытных животных по размерам статей экстерьера (табл. 80, рис. 9).

Таблица 80 – Промеры кастратов в возрасте 20 мес, см ($\bar{X}\pm S_x$)

Промер	Группа		
	I	II	III
Высота в холке	121,4±0,76	127,0±0,86	121,3±0,65
Высота в крестце	126,2±0,73	131,6±0,83	126,1±0,80
Глубина груди	61,5±0,45	64,8±0,33	63,3±0,40
Косая длина туловища	130,7±1,16	140,6±1,34	140,3±0,82
Ширина груди	36,0±0,45	41,9±0,38	40,2±0,36
Ширина в маклоках	39,0±0,30	42,9±0,38	43,7±0,26
Ширина в тазобедренных сочленениях	39,9±0,59	43,7±0,30	44,8±0,25
Обхват груди за лопатками	164,6±1,84	184,1±1,67	180,0±1,61
Полуобхват зада	96,6±0,78	117,9±1,15	121,9±0,82
Обхват пясти	18,8±0,29	20,5±0,22	19,1±0,28

Кастраты комбинированных генотипов отличались превосходством по широтным промерам и характеризовались относительной растянутостью туловища по сравнению с чистопородными аналогами. Преимущество подопытного молодняка II и III групп к 20 месяцам выросло по косой длине туловища до 9,6-9,9 см (7,3-7,6%; $P>0,999$), по ширине груди – до 4,2-5,9 см (11,7-16,4%; $P>0,999$), по ширине в маклоках – до 3,9-4,7 см (10-12,1 %; $P>0,999$), по полуобхвату зада – до 11,3-15,3 см (10,6-14,3%; $P>0,999$).



Условные обозначения:

1. Высота в холке
2. Высота в крестце
3. Глубина груди
4. Косая длина туловища
5. Ширина груди
6. Ширина в маклоках
7. Ширина в тазобедренных сочленениях
8. Обхват груди за лопатками
9. Полуобхват зады
10. Обхват пясти

Примечание: за 100 % взяты промеры кастратов I группы

Рис. 9. Экстерьерный профиль кастратов в возрасте 20 мес., %

Анализ данных линейного роста показал, что с возрастом интенсивность прироста статей экстерьера у подопытного молодняка изучаемых генотипов снижалась (табл. 81).

Таблица 81 – Изменение промеров подопытного молодняка по периодам выращивания, %

Возрастной период, мес.	Высота		Глубина груди	Косая длина туловища	Ширина			Обхват		Полуобхват зада
	в холке	в крестце			груди	в тазо-бедренных сочленениях	в маклоках	груди	пясти	
I группа										
0-8	40,4	37,6	79,5	57,1	111,8	75,4	111,2	86,4	49,1	86,5
8-15	9,2	8,2	5,4	5,7	4,4	6,9	8,8	4,8	6,7	3,9
15-18	1,8	1,8	5,1	2,6	2,7	3,7	3,4	3,3	6,3	2,3
18-20	1,1	1,5	1,8	1,3	2,3	3,1	1,6	1,4	1,1	1,9
0-20	57,7	53,0	103,6	72,6	123,6	88,2	143,7	102,7	70,9	100,0
II группа										
0-8	38,1	37,3	65,1	53,1	90,0	69,3	104,8	79,3	47,5	84,8
8-15	10,0	9,5	7,1	10,5	5,0	12,3	13,4	10,0	8,6	4,3
15-18	2,7	2,3	6,2	3,9	4,7	3,7	5,7	4,4	5,8	4,2
18-20	1,4	1,2	2,0	1,6	2,7	3,5	4,6	2,1	2,5	2,3
0-20	58,2	55,6	95,2	78,6	120,5	106,1	156,9	110,4	73,7	126,3
III группа										
0-8	38,8	35,9	81,8	61,4	106,1	69,6	98,3	88,5	47,4	87,6
8-15	9,1	7,9	6,4	6,3	5,3	12,7	13,3	7,0	6,0	6,2
15-18	3,8	3,7	5,9	5,8	4,0	4,9	7,1	3,8	5,6	4,9
18-20	1,3	1,2	2,1	1,7	3,6	4,4	3,8	2,2	1,6	2,1
0-20	58,8	53,8	113,1	78,3	123,3	109,3	149,7	113,8	67,5	132,2

В процессе индивидуального развития организма животного изменения в отдельных статьях экстерьера проходят с разной скоростью. Молодняк интенсивнее развивался в ширину, минимальный прирост отмечался в высотных промерах и обхвате пясти. Молодняк комбинированных генотипов отличался преимуществом по интенсивности развития линейных промеров, что определялось их большим потенциалом продуктивности.

Характеристику напряжённости линейного роста подопытного молодняка разных генотипов дополняли определением коэффициента увеличения промеров (табл. 82).

Таблица 82 – Увеличение промеров молодняка к 20 мес в сравнении с новорожденными животными

Промеры	Группа		
	I	II	III
Высота в холке	1,38	1,58	1,59
Высота в крестце	1,53	1,55	1,54
Глубина груди	2,00	1,95	2,13
Косая длина туловища	1,73	1,79	1,89
Ширина груди за лопатками	2,24	2,21	2,23
Ширина в тазобедренных сочленениях	2,01	2,06	2,09
Ширина в маклоках	2,44	2,57	2,49
Обхват груди за лопатками	2,03	2,10	2,14
Полуобхват зада	2,00	2,26	2,32
Обхват пясти	1,71	1,74	1,68

В результате исследований отмечался минимальный коэффициент увеличения высоты в холке и в крестце, а также обхват пясти у кастратов всех групп независимо от происхождения. В то же время размеры грудной клетки и таза максимально увеличились по сравнению с аналогичными промерами у новорождённых животных.

Следует отметить, что результатом промышленного скрещивания скота разных пород явилось получение потомства с выраженным телосложением, характерным для мясных типов, отличающиеся высокорослостью и растянутостью формата экстерьера, с длинным и глубоким, хорошо обмускуленным туловищем.

Многочисленными исследованиями доказано, что широкотелость, растянутость и высокорослость мясного скота положительно коррелирует с уровнем мясной продуктивности животных. В этой связи оценка формирования экстерьера подопытного молодняка сопровождалась определением индексов телосложения по соотношению отдельных естественно-анатомических статей тела (табл. 83, 84, рис. 9).

Генотипические особенности подопытного молодняка значительно определяли межгрупповую изменчивость по величине индексов телосложения. Чистопородные бычки калмыцкой породы при рождении отличались меньшими показателями индексов массивности, широкотелости, костистости, тазогрудному, сбитости и формату зада по сравнению с помесными телятами.

Таблица 83 – Индексы телосложения новорожденных бычков

Показатель	Группа		
	I	II	III
Формат зада	25,9±0,94	26,4±0,76	28,0±0,83
Массивности	105,5±1,88	109,0±1,93	110,2±1,98
Широкотелости	21,0±0,62	22,5±0,34	23,7±0,42
Высоконогости	60,8±0,58	59,9±0,42	61,1±0,75
Растянутости	98,3±1,61	97,9±1,82	96,7±2,08
Грудной	53,3±1,72	59,1±1,09	60,7±1,58
Мясности	63,8±1,83	65,0±1,35	68,8±0,84
Сбитости	107,6±2,66	111,6±2,80	114,5±3,28
Костистости	14,3±0,32	14,7±0,31	15,1±0,41
Комплексный	208,2±3,97	196,2±2,80	194,6±3,65
Тазогрудной	100,7±3,07	114,0±2,01	103,1±3,03
Глубокогрудости	39,2±0,58	40,1±0,42	38,9±0,75
Перерослости	107,2±0,21	105,5±0,71	107,4±0,78

Таблица 84 – Индексы телосложения кастратов в возрасте 20 месяцев, %

Показатель	Группа		
	I	II	III
Формат зада	32,9±0,41	34,4±0,42	37,0±0,25
Массивности	135,6±1,52	145,0±1,45	148,4±1,17
Широкотелости	29,7±0,28	31,7±0,33	32,1±0,24
Высоконогости	49,3±0,39	49,0±0,31	47,8±0,45
Растянутости	107,7±1,10	110,7±0,86	115,7±0,80
Грудной	58,5±0,71	64,7±0,65	63,5±0,50
Мясности	79,6±0,69	92,9±0,78	100,5±0,56
Сбитости	126,0±1,63	131,0±1,09	128,3±1,12
Костистости	15,5±0,25	16,1±0,19	15,8±0,21
Комплексный	63,4±0,56	67,4±0,57	68,1±0,45
Тазогрудной	92,3±1,15	97,7±0,47	92,0±0,52
Глубокогрудости	50,7±0,38	51,0±0,31	52,2±0,42
Перерослости	104,0±0,27	103,6±0,28	104,0±0,15

Различная скорость формирования осевого и периферического отделов скелета с прикреплённой к ним мускулатурой обуславливает неодинаковую изменчивость индексов телосложения в возрастном аспекте. Так, с возрастом подопытного молодняка снижались показатели индексов высоконогости и перерослости у всех подопытных групп. Напротив, индексы растянутости, тазогрудной, грудной, сбитости, костистости, массивности и мясности показывали тенденцию к повышению значений независимо от генотипа животных.

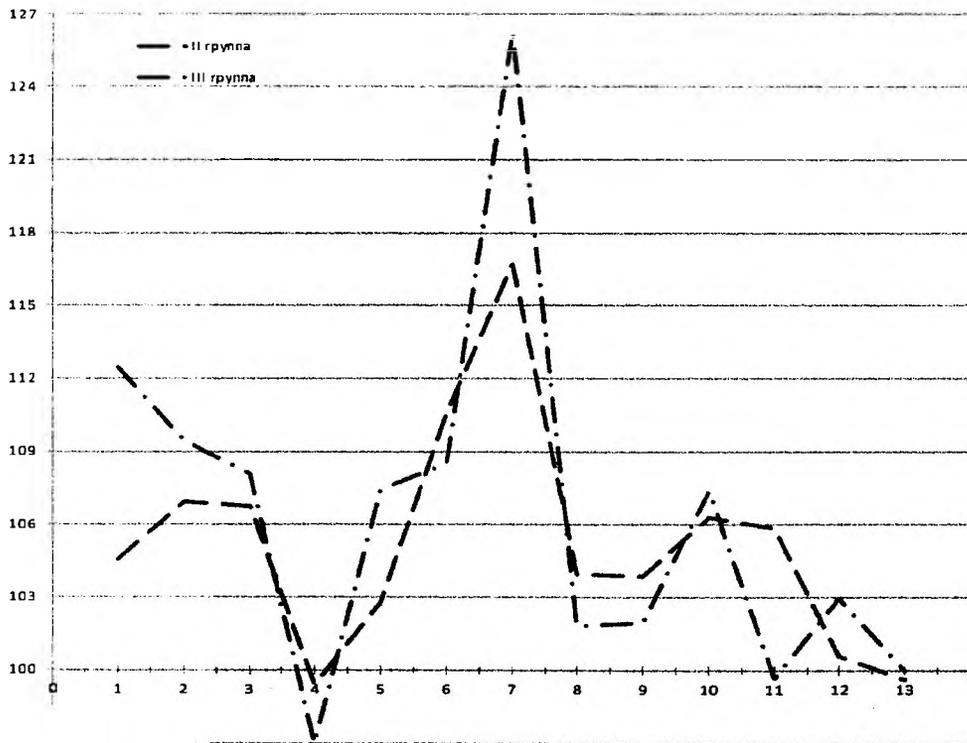


Рис. 9. Диаграмма индексов телосложения кастратов в 20 мес, %

Условные обозначения:

- 1- Формат зада
- 2- Массивности
- 3- Широкотелости
- 4- Высоконогости
- 5- Растянутости
- 6- Грудной
- 7- Мясности
- 8- Сбитости
- 9- Костистости
- 10- Комплексный
- 11- Тазогрудной
- 12- Глубокогрудости
- 13- Перерослости

Примечание: за 100 % взяты индексы кастратов I группы

Следует отметить, что кастраты комбинированных генотипов отличались лучшими параметрами индексов телосложения, в наибольшей степени характеризующих формирование продуктивности у мясного скота.

Таким образом, факторы наследственной природы оказали влияние на изменчивость параметров экстерьера подопытного молодняка. Группы животных с помесным генотипом унаследовали от родителей широкое и растянутое туловище, хорошо развитую глубокую грудь, в сочетании с высокорослостью и выполненностью мускулатурой статей экстерьера.

4.4. Физиологическое состояние подопытных кастратов

Совершенствование систем производства говядины и внедрение в связи с этим интенсивных технологий выращивания мясного скота требуют от животных соответствия современным стандартам. Содержание молодняка на пастбищах и открытых откормплощадках создают жёсткие требования к приспособленности, устойчивости к технологическим стрессам, адаптационной пластичности к эколого-климатическим условиям зоны разведения. О степени выраженности этих качеств у мясного скота можно делать вывод по динамике физиологических параметров.

4.4.1. Клинические показатели

Организм животного находится в постоянном контакте со средой обитания, неизбежно испытывая определённое воздействие окружающих условий. Изменением внутренней среды организм приспосабливается к внешним факторам. Кроме того, физиологический статус животного претерпевает закономерные изменения в связи с возрастом, уровнем продуктивности, здоровьем и прочих факторов. Состояние здоровья животного, функции терморегуляции, физиологические особенности в полной мере характеризуют частота пульса, дыхания и температура тела (табл. 85).

Частота сердечных сокращений у молодняка всех генотипов с возрастом становится реже. Кроме того, сезон года накладывает свой отпечаток на ритм пульса подопытных животных. В связи с повышением температурного режима летом количество сердечных сокращений в минуту увеличивается. С наступлением холодов зимой ритм пульса также учащается, улучшая терморегуляцию организма. Характерно, что на всех этапах контроля частоты пульса помесные генотипы имели превосходство относительно чистопородных животных.

Ритмичность дыхания значительно подвержена воздействию окружающих условий по сравнению с другими клиническими параметрами. Повышение температуры воздуха заставляет животных совершать больше дыхательных движений. Напротив, в зимний период частота дыхания минимальная, что способствует лучшему прогреванию воздуха, медленно проходящего через дыхательный тракт. В то время как частое дыхание, характерное для жарких сезонов, обеспечивает необходимый уровень терморегуляции организма, защищая от перегрева.

Таблица 85 – Динамика частоты пульса, дыхания и температуры тела кастратов ($X \pm Sx$)

Группа	Сезон года			
	осень	зима	весна	лето
	Возраст, мес			
	8	12	15	18
Частота пульса				
I	73,4±0,41	76,5±0,41	69,7±0,39	73,2±0,41
II	73,9±0,36	76,8±0,39	71,2±0,52	73,8±0,54
III	75,2±0,52	77,5±0,51	71,8±0,32	74,8±0,39
Частота дыхания				
I	23,6±0,41	18,0±0,36	27,9±0,44	37,3±0,48
II	24,0±0,43	17,6±0,42	28,0±0,38	38,0±0,56
II	22,6±0,38	18,3±0,34	28,6±0,28	38,9±0,29
Температура тела, °С				
I	38,0±0,24	38,2±0,26	38,4±0,17	38,5±0,10
II	38,2±0,16	38,1±0,22	38,5±0,10	38,7±0,17
III	38,4±0,17	38,5±0,29	38,7±0,17	39,0±0,17

Минимальная частота дыхания отмечалась у чистопородных животных калмыцкой породы и потомства симментальских быков-производителей. По сравнению с ними лимузинские сверстники совершали большее количество дыхательных движений.

Среди исследуемых клинических параметров температура тела мясного скота отличается меньшей изменчивостью. Минимальное увеличение данного показателя отмечалось в летний сезон с наступлением высоких температур (до +32°C) окружающего воздуха и его низкой относительной влажностью (35%). Однако исследования показали, что температура тела подопытного молодянка разного происхождения не выходила за пределы физиологической нормы. Достоверной разницы, обусловленной генотипом животных, по данному параметру не выявлено.

Таким образом, изменчивость в динамике клинических показателей при содержании подопытного молодянка в условиях откормочной площадки была следствием воздействия метеофакторов. Рост температуры окружающего воздуха способствовал учащению пульса и дыхания, незначительно повышается температура тела. С понижением температурного режима частота дыхания снижается, в то время как частота сердечных сокращений увеличивается.

4.4.2. Динамика гематологических показателей

Важность функций крови в общей жизнедеятельности организма животных трудно переоценить. На характеристиках крови отражаются все мельчайшие изменения в метаболизме, вызванные сменой физиологического статуса животного, а также изменением условий выращивания. Кровь принимает непосредственное участие в жизнедеятельности всех систем и клеток организма, снабжая ткани и органы питательными веществами, кислородом, выводит конечные продукты метаболизма, обеспечивает постоянство водно-го баланса, выполняет гуморальную, защитную, терморегуляторную и прочие функции. На основании изложенного вызывает большой научный и практический интерес выявление закономерностей, обуславливающих изменчивость в показателях крови в процессе индивидуального роста и развития животных разных генотипов в связи с изменением внешних факторов.

Изучение морфологического состава крови кастратов подопытных групп позволило установить некоторые особенности (табл. 86).

Таблица 86 – Морфологический состав крови

Сезон года	Возраст, мес	Группа		
		I	II	III
Эритроциты, $10^{12}/л$				
Осень	8	7,51±0,20	7,64±0,36	7,78±0,29
Зима	12	7,63±0,45	7,33±0,50	7,46±0,11
Весна	15	6,08±0,30	6,45±0,25	6,43±0,63
Лето	18	6,10±0,27	6,29±0,61	6,32±0,27
Гемоглобин, г/л				
Осень	8	137,69±3,65	149,24±5,28	138,57±2,84
Зима	12	132,23±1,76	143,50±5,83	139,32±4,27
Весна	15	119,42±5,81	131,73±6,04	125,19±6,36
Лето	18	123,18±3,14	128,12±3,28	126,36±5,01
Лектоциты, $10^9/л$				
Осень	8	7,32±0,43	7,11±1,04	7,23±0,21
Зима	12	6,92±0,52	6,74±0,45	6,61±0,56
Весна	15	5,41±0,24	5,37±0,28	5,28±0,52
Лето	18	5,43±0,48	5,59±0,61	5,44±0,24

По мере взросления в крови у кастратов всех генотипов отмечалось снижение концентрации эритроцитов. При этом у кастратов калмыцкой породы количество красных кровяных клеток снизилось на $1,41 \cdot 10^{12}/л$ (18,8%), сыновей симментальских быков – на $1,35 \cdot 10^{12}/л$ (17,7%), а лимузинских быков – на $1,46 \cdot 10^{12}/л$ (18,8%). Молодняк комбинированных генотипов во все сезоны года (за исключением зимнего) отличался большей концентрацией эритроцитов относительно чистопородных животных. Превосходство на отдельных этапах контроля составляло осенью 1,7-3,9%, весной – 5,7-6,1% и летом – 3,1-3,9%.

Сезонная и возрастная обусловленность установлена также в динамике концентрации гемоглобина в крови подопытных кастратов. По мере взросления организма наблюдалось снижение его количества у молодняка всех генотипов. Показатели чистопородных животных к концу контрольного откорма снизились на 14,51 г/л (10,5%), помесей с симментальским генотипом – на 21,12 (14,2%), а у потомства лимузинских быков-производителей – на 12,21 г/л (8,8%). При этом на протяжении всех этапов контроля наблюдалось превосходство молодняка с комбинированной наследственностью концентрации гемоглобина в образцах крови, что связано, в первую очередь, с более интенсивным уровнем обменных процессов в организме, находящие выражение в продуктивности животных.

При изучении содержания лейкоцитов в пробах крови подопытных животных выявлена тенденция к снижению их концентрации с возрастом. При этом кастраты калмыцкой породы в большинстве случаев характеризовались максимальной величиной изучаемого параметра, что, по-видимому, объясняется сравнительно лучшей акклиматизационной способностью к условиям внешней среды.

Содержание в сыворотке крови общего белка и его отдельных фракций обусловлены, в первую очередь, физиологическим состоянием животного и обеспеченных ему условий выращивания (табл. 87).

Таблица 87 – Белковой состав сыворотки крови кастратов, г/л

Возраст, мес	Группа		
	I	II	III
Общий белок			
8	70,29±1,57	71,68±0,64	72,14±1,73
12	73,86±2,17	75,72±2,07	74,25±1,62
15	72,43±1,68	74,39±3,51	74,03±1,18
18	74,12±0,62	76,23±1,28	75,11±1,23
Альбумины			
8	36,20±0,73	36,85±0,63	37,12±0,65
12	37,43±0,62	38,29±1,22	37,78±1,06
15	35,89±0,86	36,27±1,56	36,71±1,18
18	35,04±0,46	37,61±1,22	37,08±0,99
Глобулины			
8	34,09±1,06	34,83±0,45	35,02±0,64
12	36,43±1,54	37,43±1,24	36,47±1,18
15	36,54±0,86	38,12±2,12	37,32±0,47
18	37,08±0,27	38,62±0,24	38,03±0,43

Анализ проб сыворотки крови свидетельствует о повышенном содержании общего белка у кастратов II и III групп на всех этапах проведения тестов по сравнению с чистопородными сверстниками из I группы. При этом установлена определённая закономерность в изменчивости концентрации

общего белка у подопытных животных всех генотипов. Так, в период до года концентрация общего белка в сыворотке крови росла за счёт альбуминов, после 12-месячного возраста прирост в содержании обеспечивался преимущественно за счет глобулиновой фракции. Это свидетельствует о некотором возрастном рубеже, отделяющим процессы роста активных тканей и накопление и депонирование резервных веществ в организме, преимущественно жиroadобразования, у кастратов независимо от происхождения.

Результаты наших исследований свидетельствуют о максимальном количестве альбуминов в сыворотке крови животных с комбинированным генотипом, превосходя показатели чистопородных кастратов на 0,38-2,57 и 0,35-2,04 г/л, соответственно, что подтверждается и высоким уровнем продуктивности животных II и III подопытных групп.

Таким образом, исходя из результатов проведённых тестов и сопоставления с изменением весового роста подопытного молодняка, следует сделать вывод о наличии прямой взаимосвязи между интенсивностью роста и динамикой альбуминовой фракции в сыворотки крови. Альбумины играют важную роль в обеспечении коллоидно-осмотического давления, выполняют функции связывания и транспорта различных биологически-активных веществ.

Другой значительной фракцией общего белка в сыворотке крови являются глобулины, выполняющие транспортную функцию макро- и микроэлементов, витаминов, холестерина, лецитина и других биологически-активных веществ. Кроме того, глобулины являются носителями антител, принимая на себя защитную функцию организма (табл. 88).

В результате проведённых тестов отмечено увеличение содержания глобулина и его отдельных фракций в связи с возрастом подопытных кастратов. Наиболее значительные возрастные изменения произошли в части γ -глобулина, что обусловлено, ускорением процесса жиroadложения. Однако, достоверных различий между молодняком с различным генотипом по концентрации глобулиновой фракции не выявлено.

Важная роль в процессе метаболизма, протекающего в организме молодняка крупного рогатого скота, отводится ферментам переаминирования, в том числе аспарат-аминотрансферазе (АСТ) и аланин-аминотрансферазе (АЛТ), осуществляющие транспортную функцию аминной группы аминокислот на кетокислоты (табл. 89).

Анализ динамики активности ферментов сыворотки крови установил преимущество кастратов помесных групп на всех этапах проведения тестов (исключение зимний) по сравнению с чистопородными аналогами.

Возрастная изменчивость активности АЛТ у подопытных животных неодинакова. При этом в летний сезон года у кастратов всех генотипов отмечался рост активности изучаемого фермента.

Активизация ферментов сыворотки крови в период с 12- до 16-месячного возраста совпало с высокой интенсивностью весового роста и усиленным формированием мускулатуры, сопровождающиеся ускорением

биохимических и синтетических процессов в организме молодняка. Исследованиями установлена согласованность в изменчивости активности аминотрансфераз с динамикой среднесуточного прироста у кастратов независимо от наследственности. При этом максимальная величина интенсивности роста живой массы соответствовала большей активности ферментов сыворотки крови.

Таблица 88 – Состав глобулиновой фракции сыворотки крови кастратов, г/л ($X \pm Sx$)

Возраст, мес	Группа		
	I	II	III
α – глобулин			
8	11,71±0,55	11,68±0,21	12,00±0,04
12	11,46±0,62	12,04±0,60	11,54±1,10
15	12,00±0,04	12,37±0,53	11,16±0,64
18	11,63±0,24	12,04±0,62	11,46±1,38
β – глобулин			
8	10,15±1,22	10,74±0,07	10,52±0,56
12	11,24±0,55	10,83±0,43	11,32±0,14
15	10,26±0,70	11,18±0,60	10,84±1,24
18	10,14±0,48	11,30±0,47	11,27±0,15
γ – глобулин			
8	12,33±0,16	12,38±0,92	12,50±1,38
12	13,73±1,24	14,56±0,70	13,61±1,22
15	14,28±0,48	14,57±0,75	15,32±0,53
18	15,31±0,60	15,28±0,22	15,30±0,14

Таблица 89 – Динамика активности аминотрансфераз сыворотки крови кастратов, ммоль /ч•л ($X \pm Sx$)

Показатель	Возраст, мес	Группа		
		I	II	III
АСТ	8	1,15±0,23	1,08±0,34	1,04±0,13
	12	1,32±0,17	1,26±0,31	1,26±0,51
	16	1,44±0,32	1,74±0,23	1,58±0,32
	18	1,02±0,13	1,14±0,26	1,10±0,25
АЛТ	8	0,39±0,12	0,43±0,13	0,37±0,11
	12	0,57±0,08	0,56±0,08	0,54±0,26
	16	0,58±0,12	0,72±0,16	0,67±0,18
	18	0,40±0,14	0,51±0,14	0,48±0,09

Кальций и фосфор в составе крови животных имеют важное физиологическое и клиническое значение, участвуя в разнообразных биологических

функциях организма. Они являются главными элементами в образовании костной ткани, а также принимают активное участие в процессах роста и развития, формировании продуктивных качеств животных. Проведённые исследования не показали достоверной разницы по содержанию макроэлементов в сыворотке крови между молодняком разных генотипов (табл.90).

Таблица 90 – Минеральный состав, кислотная ёмкость, содержание витамина А в крови кастратов, ммоль/л

Возраст, мес	Группа		
	I	II	III
Кальций			
8	2,47±0,14	2,53±0,12	2,62±0,09
12	2,24±0,05	2,48±0,10	2,19±0,06
16	2,52±0,10	2,52±0,07	2,43±0,12
18	2,83±0,09	2,91±0,23	2,82±0,32
Фосфор			
8	2,27±0,10	2,06±0,07	2,14±0,12
12	2,39±0,23	2,37±0,04	2,28±0,06
16	2,76±0,07	2,67±0,13	2,72±0,17
18	2,31±0,19	2,43±0,10	2,35±0,09
Кислотная ёмкость			
8	108,4±1,76	110,2±0,87	116,1±0,63
12	98,3±2,82	100,0±3,04	96,7±1,73
16	97,5±4,13	97,6±0,64	100,6±1,70
18	103,2±2,43	109,7±1,67	112,6±2,38
Витамина А, мкмоль/л			
8	2,72±0,21	2,95±0,14	2,81±0,29
12	2,71±0,35	2,15±0,27	2,60±0,20
16	2,12±0,29	2,23±0,11	2,30±0,36
18	3,39±0,18	3,27±0,23	3,12±0,09

Установлено некоторое увеличение в концентрации минеральных веществ в крови с возрастом. В сезонной динамике кислотной ёмкости и витамина А достоверных межгрупповых различий не установлено.

Таким образом, гематологический и биохимический составы крови и её сыворотки у подопытных кастратов подвергается изменениям различного характера, в генотипическом, возрастном и сезонным аспектах. Динамические процессы состава крови и сыворотки проходили в пределах физиологических норм.

4.5. Характеристика волосяного покрова

Развитие шёрстного покрова имеет важное значение для скота мясных пород, особенно районированного в зонах с резкоконтинентальным климатическими условиями. Ответные реакции организма животного на воздействие тех или иных факторов внешней среды вызывают значительный интерес в связи с изучением приспособительных функций.

С целью оценки адаптационных способностей молодняка разных генотипов проведено изучение особенностей развития шёрстного покрова по сезонам года. Исследования включали определение количества и массы волос с 1 см² площади кожи, кроме того, измеряли длину, диаметр волоса и структуру шёрстного покрова (табл.91).

Таблица 91 – Масса, длина и густота шёрстного покрова у кастратов по сезонам года ($X \pm Sx$)

Группа	Масса волос на 1 см ² , мг		Длина, мм		Количество волос на 1 см ² , шт.	
	зима	лето	зима	лето	зима	лето
I	83,9±0,12	20,1±0,56	44,3±0,35	12,4±0,40	1903±20,55	1218±28,10
II	76,9±0,55	19,5±0,32	42,8±0,40	12,3±0,23	1597±22,87	1124±28,16
III	76,5±0,47	19,3±0,40	42,6±0,35	12,0±0,61	1641±25,74	1108±30,43

Наиболее сильное воздействие на развитие шёрстного покрова подопытного молодняка оказал сезон года. Так, зимой волос по своей массе больше, длиннее и гуще. В структуре преобладает пух, который способствует лучшей теплоизоляции. В летний сезон волос характеризуется меньшей массой, он укорачивается и становится сравнительно редким относительно зимнего периода. В структуре шёрстного покрова пух замещается остевым и переходным волосом.

Нами отмечены некоторые межгрупповые различия, обусловленные генотипом кастратов, по показателям шёрстного покрова. Животные комбинированных генотипов в зимний сезон характеризовались меньшими массой и густотой волос с единицы площади кожи по сравнению с кастратами калмыцкой породы. Так, сыновья симментальских быков-производителей зимой уступали сверстникам из I группы по массе волоса на 7,0 мг (8,3%; $P > 0,99$), густоте – на 306 шт. (16,1%; $P > 0,99$). Показатели, полученные при изучении шёрстного покрова потомства лимузинских отцов, были схожими с данными кастратов с симментальским генотипом.

По длине волоса достоверной разницы не выявлено между животными разного происхождения во все сезоны года.

Зимой шерстный покров молодняка комбинированных генотипов значительно грубее по сравнению с чистопородными животными. При этом разница в пользу помесей по диаметру ости достигала 1,4-1,7 мкм

(2,0-2,4%), пуха – 1,9-2,4 мкм (6,5-8,2%) (табл.92). При этом максимальная толщина волоса установлена у потомства от симменталов, сыновья лимузинских быков-производителей отличались промежуточным значением диаметра волос.

Таблица 92 – Толщина волосяного покрова по сезонам года, мкм ($X \pm S_x$)

Группа	Ость		Пух		Переходный волос	
	зима	лето	зима	лето	зима	лето
I	71,3±0,85	72,8±0,21	29,3±0,40	29,8±0,67	44,5±0,72	45,4±0,62
II	73,0±0,47	74,1±0,38	31,7±0,67	32,6±0,46	45,2±0,70	46,0±0,67
III	72,7±0,55	73,5±0,36	31,2±0,50	31,2±0,50	45,2±0,40	45,7±0,44

Происхождение молодняка также обуславливало структуру шерстного покрова в зимний сезон (табл. 93), при этом у кастратов всех генотипов содержание пуха занимало большую часть в общей массе шерсти. Чистопородные животные характеризовались максимальным количеством пуха по сравнению со сверстниками помесных генотипов. Разница между калмыцкими кастратами и потомством симментальских и лимузинских быков-производителей составляла 330-413 шт. (24,0-30,1%; $P > 0,99-0,999$).

Таблица 93 – Структура волосяного покрова по сезонам года, % ($X \pm S_x$)

Группа	Ость		Пух		Переходный волос	
	зима	лето	зима	лето	зима	лето
I	16,6±0,32	43,7±1,19	72,2±1,06	17,9±0,75	11,2±0,75	38,5±1,15
II	21,5±0,42	45,1±0,82	60,2±1,12	15,9±0,59	18,3±1,50	39,0±0,99
III	20,1±0,93	43,8±0,70	63,6±0,80	16,7±0,51	16,3±0,61	39,5±0,32

Таким образом, в идентичных условиях выращивания калмыцкий молодняк проявлял лучшую оброслость относительно помесных групп. Естественный и искусственный отбор в экстремальных условиях на протяжении долгого времени выработали у калмыцкого скота защитный механизм по средством шерстного покрова. Шерстный покров в холодный сезон обеспечивает поддержание оптимального микроклимата вокруг тела животного. Кроме того, поддержание этого микроклимата обеспечивается интенсивностью секреторной функции кожных желёз. Продуцирование жиропота положительно сказывается на смазке им волос, что способствует лучшим водонепроницаемым свойствам шерстного покрова. Атмосферная влага не способна проникнуть внутрь волосяного покрова, скатываясь по поверхности.

В зимний период в ветреную морозную погоду кастраты от лимузинских быков-производителей собираются в группы, прижимаясь друг к другу. Напротив, калмыцкий молодняк и симментальские помеси не сгущаются,

предпочитая располагаться отдельно на выгульно-кормовом дворе. Особенно наглядно различия в поведении животных проявлялись ночью. Молодняк лимузинских помесей большей частью оставался внутри помещения, а калмыцкие кастраты и их помеси с симменталами находились на выгульно-кормовом дворе.

Летом со сменой температурного режима шерстный покров подвергается значительным изменениям, обеспечивающие лучшую терморегуляцию организма в жарких и знойных условиях.

После весенней линьки у подопытных кастратов значительно сокращается густота волос на 1 см^2 , они становились короче, а в их структуре начинала преобладать ость. Нельзя, однако, не отметить несколько меньшую лабильность сезонных изменений волосяного покрова у помесного молодняка.

Если принять настриг, длину и густоту волос у кастратов калмыцкой породы в летнее время за 100 %, то аналогичные зимние показатели будут соответственно выше на 417,4, 357,3 и 156,2%. У аналогов симментальских помесей зимние показатели составляли соответственно только 394,4, 348,8 и 142,1%, у лимузинских помесей – 396,4, 355,0 и 148,1 %.

Если зимой у молодняка всех групп в структуре волосяного покрова преобладал пух, то в летний период, наоборот, содержалось больше ости. В то же время у помесного молодняка сезонные изменения в соотношении между отдельными видами волос были менее значительны. В летний период содержание ости по сравнению с зимним показателем у кастратов калмыцкой породы было на 40,7 у симментальских помесей – на 32,3, у лимузинских помесей – на 31,9%.

Таким образом, как у чистопородных кастратов калмыцкой породы, так и у комбинированных генотипов от симментальских и лимузинских отцов масса волоса в зимний сезон увеличивается, он удлиняется, содержание подшерстка (58-69%) возрастает, способствуя низкой теплопроводности. В летний период масса волоса меньше, он короче, грубее и жестче, содержит 43-46% остевых волос. Именно такой состав шерстного покрова хорошо предохраняет животных от воздействия сезонных экстремальных условий. Однако, следует отметить, что волосяной покров кастратов калмыцкой породы более пластичен по сравнению с таковым у помесных животных.

4.6. Мясная продуктивность

Наиболее важными характеристиками мясного скота является количество и качество полученной при убое продукции. Изучение генотипических особенностей формирования мясности позволяет разработать специальные программы по рациональному выращиванию молодняка с учётом их наследственности. При этом чёткое следование разработанной стратегии обеспечивает максимальную реализацию генетического потенциала мясной продуктивности в конкретных природно-климатических условиях.

4.6.1. Убойные показатели и качество туш

Прижизненная оценка потенциала мясной продуктивности у молодняка основывается на комплексе параметров, включающих живую массу, среднесуточный прирост, линейный рост и другие косвенные показатели. Однако, комплексная прижизненная оценка не способна в полной мере характеризовать уровень мясной продуктивности, особенности её формирования, что можно сделать лишь основываясь количественного и качественного анализа мясной продукции после контрольного убоя подопытных животных (табл. 94, рис. 10).

Предубойной оценкой кастратов разного происхождения определена высшая упитанность всего подопытного молодняка, а полученные в результате убоя туши отнесены к I категории. Уже при убое 16-месячных кастратов разных генотипов были получены туши со сплошным жировым поливом. Однако толщина жира-полива у молодняка с комбинированной наследственностью была несколько ниже по сравнению с чистопородными аналогами.

Туши, полученные при убое кастратов помесных групп, характеризовались более развитой мускулатурой в задней трети туловища относительно аналогов калмыцкого скота.

При анализе результатов контрольных убоев кастратов на разных этапах развития установлено повышение основных показателей мясной продуктивности как в абсолютных, так и относительных величинах. Так, увеличение массы парной туши у чистопородных кастратов за период с 16 до 20 месяцев составляло 66,0 кг (35,0%), у сыновей лимузинских и симментальских быков-производителей – 75,7-76,6 кг (37,1-36,8%), соответственно.

Прирост массы парной туши в период с 16 до 18 месяцев у калмыцкого молодняка составлял 38,7 кг (20,6%), у помесных симментальской и лимузинской групп – 45,3-45,4 кг (21,8-22,3%), соответственно. За 2 месяца заключительного этапа откорма (18-20 мес) туши у подопытных животных приросли на 27,3 кг (11,9%), 31,3 кг (12,3%) и 30,3 кг (12,0%), соответственно по I, II и III группам.

Таким образом, максимальная интенсивность прироста парных туш на всех этапах контрольных убоев зафиксирована в группах с комбинированным генотипом, что, по-видимому, связано с долгорослостью помесных животных. Их калмыцкие сверстники характеризовались постепенным затуханием интенсивности прироста туши, особенно на более поздних этапах откорма.

Результаты контрольных убоев в разные возрастные периоды свидетельствуют о межгрупповых различиях по массе парной туши, обусловленной генотипом животных. Так, максимальная масса туши на всех этапах убоя зафиксирована у сыновей от симментальских быков-производителей, что обусловлено наивысшей скоростью весового роста по периодам откорма.

По выходу туши помесные кастраты превосходили во все возрастные периоды чистопородных сверстников. Максимальный выход туши был отмечен в группе сыновей лимузинских быков.

Таблица 94 – Убойные показатели подопытных кастратов ($\bar{X} \pm S_x$)

Показатель	Группа								
	I			II			III		
	Возраст, мес								
	16	18	20	16	18	20	16	18	20
Съемная живая масса, кг	383,0±5,57	440,0±7,37	477,7±9,53	417,0±2,52	484,3±13,92	530,3±9,26	404,0±2,52	473,7±9,91	520,0±2,52
Предубойная живая масса, кг	351,7±4,37	407,3±6,33	447,0±8,39	384,0±3,61	454,7±13,38	498,7±8,11	374,0±2,89	442,3±9,96	487,3±2,96
Масса парной туши, кг	188,0±5,13	226,7±3,38	254,0±7,81	208,7±3,28	254,0±14,8	285,3±9,30	204,3±5,21	249,7±9,13	280,0±4,73
Выход туши, %	53,4±0,87	55,6±0,07	56,8±0,67	54,3±0,50	55,8±1,63	57,2±0,95	54,6±0,96	56,4±0,78	57,4±0,62
Масса внутреннего жира-сырца, кг	7,2±1,09	15,7±1,11	23,0±1,16	6,1±0,46	12,0±1,32	19,2±0,93	5,7±0,60	11,8±1,09	18,5±0,76
Выход внутреннего жира-сырца, %	2,0±0,27	3,8±0,22	5,2±0,15	1,6±0,12	2,6±0,21	3,8±0,13	1,5±0,15	2,7±0,18	3,8±0,15
Убойная масса, кг	195,3±6,33	242,4±4,50	277,0±8,96	214,8±3,70	266,0±16,12	304,5±10,15	210,0±5,80	261,5±10,13	298,5±5,48
Убойный выход, %	55,5±1,19	59,5±0,19	61,9±0,84	56,0±0,59	58,4±1,83	60,8±0,87	56,1±1,11	59,1±0,96	61,3±0,76

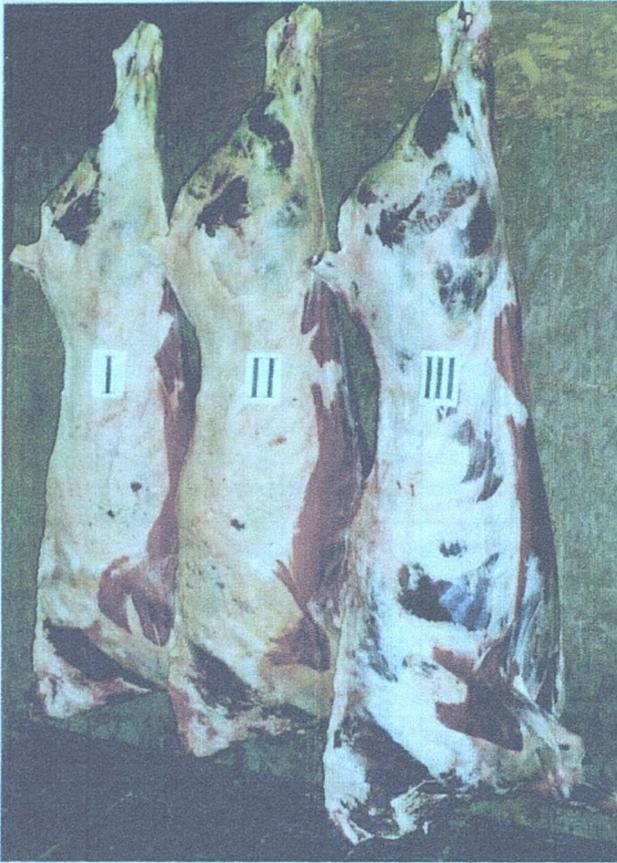


Рис. 10. Полутуши бычков в 18-месячном возрасте

1. калмыцкая
2. $\frac{1}{2}$ лимузин \times $\frac{1}{2}$ калмыцкая
3. $\frac{1}{2}$ симментал \times $\frac{1}{2}$ калмыцкая

Особенности отложения внутреннего жира-сырца характеризуют в определённой степени формирование мясной продуктивности животных. Ранний период откорма (до 16 мес) отличался сравнительно низкой интенсивностью жиросотложения на внутренних органах у кастратов всех подопытных групп. Помесный молодняк уступал чистопородным кастратам по массе внутреннего жира-сырца при убое в 16 месяцев.

У животных комбинированных генотипов, как более позднеспелых, процесс интенсивного накопления внутреннего жира начинался в период с 18-20 месяцев.

Интенсивное жиरोобразование у кастратов калмыцкой породы отмечалось в возрасте 18 месяцев, у помесных генотипов лишь к 20 месяцам. Масса жира-сырца на заключительном этапе откорма у чистопородных кастратов выросла в 2,2 раза до 15,7 кг. У сыновей симментальских и лимузинских быков-производителей характеризовались относительно меньшей величиной изучаемого показателя 12,0 и 11,8 кг, соответственно. Кроме того, исследованиями установлено возрастное увеличение выхода внутреннего жира-сырца во всех подопытных группах. Максимальный рост (на 3,1%) относительного содержания жира в туше отмечен в группе калмыцких кастратов.

В итоге, анализ параметров контрольных убоев, проведённые в разные возрастные периоды, показал превосходство групп с комбинированным генотипом по массе парной туши, убойной массе и выходу туши по сравнению с чистопородными аналогами.

4.6.2. Морфологический состав туши и её отдельных естественно-анатомических частей

Изучение морфологического состава туши проводится сопоставлением содержания мышечной, жировой и костной тканей, а также хрящей и сухожилий. Очевидно, что наиболее ценными в пищевом отношении являются мышечная и жировая ткани (мякотная часть туши), поэтому от их содержания в туше зависит качество говядины, как продукта питания (табл. 95 и рис. 11).



Рис. 11. Огузок бычков в 18-месячном возрасте

1. калмыцкая
2. $\frac{1}{2}$ лимузин \times $\frac{1}{2}$ калмыцкая
3. $\frac{1}{2}$ симментал \times $\frac{1}{2}$ калмыцкая

Таблица 95 – Морфологический состав полутуши кастратов (X±Sx)

Показатель	Возраст, мес								
	16			18			20		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Масса полутуши, кг	92,5±2,30	102,9±2,36	100,6±2,54	111,8±5,70	125,6±8,43	123,3±4,05	125,2±3,06	141,0±4,59	139,6±2,17
Мякоть, кг	72,9±2,21	81,0±1,57	79,5±2,03	89,9±5,21	100,5±7,90	99,5±3,64	101,3±2,54	113,5±4,33	113,4±1,74
Мякоть, %	78,8	78,7	79,0	80,4	80,0	80,7	80,9	80,5	81,2
Кости, кг	16,9±0,17	19,0±0,70	18,2±7,77	18,9±0,38	21,6±0,38	20,3±0,36	20,5±0,32	23,6±0,21	22,4±0,38
Кости, %	18,3	18,5	18,1	16,9	17,2	16,5	16,4	16,7	16,1
Жилки и сухожилия, кг	2,7±0,15	2,9±0,10	2,9±0,12	3,0±0,15	3,5±0,15	3,5±0,06	3,4±0,21	3,9±0,06	3,8±0,06
Жилки и сухожилия, %	2,9	2,8	2,9	2,7	2,8	2,8	2,7	2,8	2,7
Выход мяса на 1 кг костей	4,31±0,14	4,26±0,08	4,37±0,05	4,76±0,19	4,65±0,29	4,90±0,09	4,94±0,05	4,81±0,14	5,06±0,01

Исследованиями установлено увеличение массы всех тканей, в том числе мякотной части, в полутушах всех подопытных животных с возрастом. На заключительном этапе откорма (18-20 месяцев) масса мякотной части выросла у помесных кастратов на 32,5-33,9 кг (40,1-42,6%), у чистопородного молодняка отмечался сравнительно низкий прирост мякоти – 28,4 кг (39,0%).

При этом у подопытных животных всех генотипов увеличилась доля мякотной части в среднем на 1,8-2,2%.

Нашими исследованиями не установлено достоверных межгрупповых различий по выходу мякоти на всех этапах контрольных убоев.

Масса костной ткани в полутушах кастратов разных генотипов с возрастом возрастала, тогда как её выход уменьшался. Так, у калмыцких кастратов выход костной ткани к заключительному этапу откорма (20 месяцев) снизился на 1,9%, у сверстников комбинированных генотипов снижение составляло 1,8-2,0%, с максимальным показателем у потомства лимузинских быков-производителей.

Анализ результатов обвалки полутуш свидетельствует, что относительное содержание костной ткани в большей степени определяется генетическим фактором. Минимальная массовая доля костей в тушах во все периоды контроля установлена у помесной группы лимузинского происхождения, максимум зафиксирован у помесей с симментальской кровью. Группа чистопородных кастратов калмыцкой породы характеризовались промежуточной выраженностью показателя.

Качество полученных при убойе туш во многом определяется индексом мясности (соотношение массы мякотной и костной тканей). Анализом полученных данных установлено возрастное увеличение индекса мясности у кастратов независимо от их наследственности. Однако, выявлены генотипические особенности в динамике изучаемого индекса: максимальный прирост установлен у лимузинских помесей на 15,8%, минимум отмечен у группы с симментальским генотипом – на 12,9 %. У чистопородных калмыцких кастратов установлена промежуточная вариабельность признака (14,6%).

Независимо от возраста проведения контрольного убоя превосходством по индексу мясности отличались сыновья лимузинских быков-производителей. Значительной межгрупповой разницы между чистопородным и симментальским генотипами не обнаружено.

Дополнительным параметром, описывающим качество полученных туш, является оценка полномясности туши, которую проводили путём измерения площади мышечного глазка в длиннейшей мышце спины (табл. 96).

Измерения показывают, что площадь мышечного глазка увеличивалась с возрастом молодняка. В среднем за период откорма (от 16 до 20 месяцев) прирост сечения длиннейшей мышцы спины у чистопородных животных составил 15,7 см² (22,8%), у помесных групп симментальского и лимузинского происхождения – 15,5-16,8 см² (21,9-23,5%). На всех этапах откорма площадь мышечного глазка у кастратов с комбинированной наследственностью была выше соответствующего параметра у чистопородных животных. Так, пре-

имущество помесей над чистопородными сверстниками по площади мышечного глазка составило в возрасте 16 мес 1,9-2,7 см² (2,8-3,9%), в 18 мес – 1,8-3,4 см² (2,2-4,2%) и в 20 мес – 1,7-3,8 см² (2,0-4,5%).

Таблица 96 – Площадь мышечного глазка, см²

Группа	Возраст, мес					
	16		18		20	
	X±Sx	C _v	X±Sx	C _v	X±Sx	C _v
I	68,9±2,29	5,51	80,3±2,07	4,46	84,6±2,78	5,69
II	70,8±1,95	4,77	82,1±2,74	5,78	86,3±1,65	3,32
III	71,6±1,83	4,44	83,7±2,06	4,27	88,4±1,26	2,48

Отдельные естественно-анатомические частей туши различаются по своим вкусовым качествам, питательной и кулинарной ценности. Предпочтительными с этой точки зрения считаются поясничный и тазобедренный отруба. Материал по соотношению и изменчивости отдельных естественно-анатомических отрубов в туше в возрастном аспекте проиллюстрирован в таблице 97.

С возрастом масса всех частей увеличивалась у подопытных животных всех групп. Однако на разных этапах развития фиксировалась неодинаковая интенсивность роста отдельных отрубов в полутушах кастратов. В частности, за период с 16 до 20 месяцев шейный отруб прибавил в массе 2,1-2,7 кг (23,3-27,0%), плечелопаточный – 5,7-6,4 кг (32,6-34,4%), спинно-реберный – 9,7-11,4 кг (34,7-41,0%), поясничный – 3,6-4,6 кг (41,4-60,0%), тазобедренный – 11,6-14,6 кг (37,9-41,13%). Тазобедренная часть полутуши у кастратов всех генотипов характеризовалась максимальным приростом, минимум отмечается у шейной части.

Масса отрубов, представляющих заднюю треть туловища (поясничная и тазобедренная части) от помесных групп кастратов была больше в сравнении с аналогичными показателями у чистопородных животных. При убое в 16 месяцев превосходство помесных кастратов составляло 5,0-5,2 кг (12,7-14,6%), в 18 месяцев – 6,8-7,1 кг (14,0-14,6%), к 20 месяцам преимущество достигало – 8,7 кг (16,0%; P>0,95).

Изучение изменчивости морфологического состава отдельных естественно-анатомических частей туши показало, что сильное влияние на соотношение разных тканей оказал возраст подопытных кастратов при контрольном убое (табл. 98). Возрастные изменения содержания мякоти и костей находились в обратной зависимости. С возрастом у кастратов всех генотипов массовая доля мякотной части выросла, а содержание костей и сухожилий, напротив, сократилось.

Спиннорёберные и плечелопаточные анатомические части отличались максимальным выходом костной ткани у молодняка всех подопытных групп, относительно низкой костистостью характеризовались шейная и поясничная части.

Таблица 97 – Соотношение отдельных естественно-анатомических частей в полутушах подопытных кастратов ($\bar{X} \pm S_x$)

Группа	Возраст, мес	Часть полутуши									
		шейная		плечелопаточная		спинно-реберная		поясничная		тазобедренная	
		Масса, кг	% к массе полутуши	Масса, кг	% к массе полутуши	Масса, кг	% к массе полутуши	Масса, кг	% к массе полутуши	Масса, кг	% к массе полутуши
I	16	9,0±0,38	9,7	17,5±0,51	18,9	26,7±0,36	28,9	8,7±0,21	9,4	30,6±0,95	33,1
	18	10,2±0,57	9,1	20,8±0,51	18,6	32,2±1,46	28,8	10,8±0,42	9,7	37,8±1,37	33,8
	20	11,1±0,29	8,9	23,2±0,44	18,5	36,4±0,95	29,1	12,3±0,69	9,8	42,2±1,18	33,7
II	16	10,0±0,21	9,7	19,2±0,49	18,7	29,4±0,76	28,6	9,2±0,53	8,9	35,1±1,19	34,1
	18	11,4±0,53	9,1	22,9±0,98	18,2	35,9±1,47	28,6	11,6±0,55	9,2	43,8±1,07	34,9
	20	12,7±0,87	9,0	25,6±0,74	18,2	39,6±1,08	28,1	13,8±0,44	9,8	49,3±2,00	34,9
III	16	9,7±0,15	9,6	18,6±0,26	18,5	27,8±0,32	27,7	9,0±0,17	8,9	35,5±1,20	35,3
	18	10,8±0,35	8,8	22,6±0,53	18,3	34,2±0,68	27,7	11,2±0,51	9,1	44,5±0,68	36,1
	20	12,2±1,21	8,7	25,0±0,38	17,9	39,2±0,78	28,1	13,1±0,53	9,4	50,1±1,02	35,9

Таблица 98 – Морфологический состав естественно-анатомических частей полутуши, %

Группа	Возраст, мес	Часть полутуши														
		шейная			плечелопаточная			спинно-реберная			поясничная			тазобедренная		
		мякоть	кости	жилки	мякоть	кости	жилки	мякоть	кости	жилки	мякоть	кости	жилки	мякоть	кости	жилки
I	16	84,5	12,2	3,3	77,2	19,4	3,4	76,4	20,6	3,0	80,5	16,1	3,4	80,1	17,6	2,3
	18	85,3	11,8	2,9	79,3	17,3	3,4	77,9	19,3	2,8	81,3	15,9	2,8	81,8	16,1	2,1
	20	85,2	11,9	2,9	80,4	16,3	3,3	78,6	18,9	2,5	82,1	15,5	2,4	81,8	15,9	2,6
II	16	83,8	12,9	3,3	76,6	20,3	3,1	76,2	21,1	2,7	80,4	16,7	2,9	80,0	17,4	2,6
	18	84,2	12,7	3,1	77,8	18,4	3,8	77,7	19,8	2,5	80,7	16,5	2,8	81,7	16,0	2,3
	20	85,1	11,7	3,2	78,8	17,3	3,9	78,1	19,4	2,5	81,2	15,9	2,9	82,0	15,8	2,2
III	16	84,5	12,4	3,1	76,6	20,0	3,4	76,6	20,9	2,5	80,7	16,5	2,8	80,1	17,0	2,9
	18	85,0	11,9	3,1	78,8	17,3	3,9	78,7	18,7	2,6	81,3	15,2	3,5	82,0	15,7	2,3
	20	86,1	10,7	3,2	79,6	16,8	3,6	78,8	18,6	2,6	82,4	14,5	3,1	82,4	15,4	2,2

Исследованиями установлено, что с возрастом снижение содержания костей в спиннореберном и шейном отрубках проходило несколько медленнее, по сравнению с изменчивостью выхода костной ткани в плечелопаточной и тазобедренной частях. Такая особенность в динамике объясняется более длительным периодом интенсивного роста костной ткани в грудной клетке и шее, а отруба, представляющие периферический отдел скелета (плечелопаточный и тазобедренный), сравнительно рано заканчивают своё развитие.

Характеристика мясности изучаемых естественно-анатомических отрубов на разных этапах контрольных убоев представлена в таблице 99. Наиболее ценные с кулинарной точки зрения поясничная и тазобедренная части у молодняка всех подопытных групп отличались относительно высокими индексами мясности.

Молодняк помесных групп имел превосходство по коэффициенту мясности в отдельных отрубках перед сверстниками калмыцкой породы. Так, выход мякоти на 1 кг костей в отрубках, представляющих заднюю треть туши (поясничный и тазобедренный), в 16-месячном возрасте у молодняка комбинированных генотипов был выше на 4,3-6,7% соответствующих показателей у калмыцких кастратов, а к 18-месячному превосходство достигало 1,9-12,5%.

В итоге исследование морфологического состава полутуш и естественно-анатомических отрубов у кастратов разного происхождения показало сильную обусловленность изменчивости содержания отдельных тканей тела от генотипа и возраста убоя. При этом установлено некоторое превосходство молодняка помесных групп по содержанию мякотной части относительно калмыцких сверстников, максимальная выраженность этого параметра зафиксирована у кастратов с кровью лимузинских быков-производителей.

4.6.3. Химический состав и энергетическая ценность мяса и жира-сырца

Состав основных питательных элементов в говядине определяет её пищевую, биологическую и энергетическую ценность. Кроме того, от соотношения отдельных питательных веществ зависят вкусовые качества мяса и органолептические свойства: нежность, сочность, «мраморность». Главными составляющими говядины являются мышечная и жировая ткани, включающие в себя такие компоненты, как влага, белок, жир и зола.

Анализ данных установил различный химический состав средней пробы мяса-фарша у подопытных кастратов разного происхождения (табл. 100).

Соотношение сухого вещества и влаги в образцах мяса у молодняка всех генотипов на протяжении всех этапов контрольных убоев отличалось благоприятной пропорцией. С возрастом молодняка содержание сухого вещества в тканях увеличивалось за счёт сокращения доли воды. Так, содержание влаги в пробах мяса-фарша от 20-месячных чистопородных кастратов уменьшилось на 10,09%, а у комбинированных генотипов симментальского и лимузинского происхождения, соответственно, на 7,17-7,28% относительно аналогичных показателей в 16 месяцев.

Таблица 99 – Выход мякоти на 1 кг костей в отдельных естественно-анатомических частях полутуш бычков

Группа	Возраст, мес	Часть полутуши														
		шейная			плечелопаточная			спиннореберная			поясничная			тазобедренная		
		мякоть	кости	Мякоть на 1 кг костей	мякоть	кости	Мякоть на 1 кг костей	мякоть	кости	Мякоть на 1 кг костей	мякоть	кости	Мякоть на 1 кг костей	мякоть	кости	Мякоть на 1 кг костей
I	16	7,6	1,1	6,9	13,5	3,4	4,0	20,4	5,5	3,7	6,9	1,5	4,6	24,5	5,4	4,5
	18	8,7	1,2	7,2	16,5	3,6	4,6	25,1	6,2	4,0	8,7	1,8	4,8	30,9	6,1	5,1
	20	9,5	1,3	7,3	18,6	3,8	4,9	28,6	6,9	4,1	10,1	1,9	5,3	34,5	6,6	5,2
II	16	8,4	1,3	6,5	14,7	3,9	3,8	22,4	6,2	3,6	7,4	1,5	4,9	28,1	6,1	4,6
	18	9,6	1,4	6,9	17,8	4,2	4,2	27,9	7,1	3,9	9,4	1,9	4,9	35,8	7,0	5,1
	20	10,8	1,5	7,2	20,1	4,5	4,5	30,9	7,7	4,0	11,2	2,2	5,1	40,5	7,7	5,3
III	16	8,2	1,2	6,8	14,3	3,7	3,9	21,3	5,8	3,7	7,2	1,5	4,8	28,5	6,0	4,8
	18	9,2	1,3	7,1	17,8	3,9	4,6	26,9	6,4	4,2	9,1	1,7	5,4	36,5	7,0	5,2
	20	10,5	1,3	8,1	19,9	4,2	4,7	30,9	7,3	4,2	10,8	1,9	5,7	41,3	7,7	5,4

Таблица 100 – Химический состав средней пробы мякотной части туши, % ($\bar{X} \pm S_x$)

Группа	Показатель				
	Влага	Сухое вещество	в том числе		
			жир	протеин	зола
В возрасте 16 мес					
I	72,29±1,00	27,71±1,00	7,68±1,54	19,10±0,55	0,93±0,03
II	73,90±0,54	26,10±0,54	5,93±0,79	19,19±0,27	0,98±0,01
III	73,74±1,01	26,26±1,01	6,04±1,25	19,25±0,25	0,97±0,01
В возрасте 18 мес					
I	65,82±1,14	34,18±1,14	14,98±1,56	18,29±0,42	0,91±0,01
II	68,35±0,26	31,65±0,26	11,85±0,45	18,87±0,25	0,93±0,02
III	68,43±0,71	31,57±0,71	11,73±0,97	18,92±0,37	0,92±0,01
В возрасте 20 мес					
I	62,20±1,38	37,80±1,38	20,41±1,91	16,55±0,51	0,84±0,02
II	66,73±1,67	33,27±1,67	14,71±2,07	17,66±0,40	0,90±0,02
III	66,46±2,14	33,54±2,14	15,23±2,96	17,43±0,89	0,88±0,03

На всех этапах контрольного убоя отмечалась тенденция к росту доли сухого вещества в мясе от калмыцкого молодняка. При этом они имели превосходство по содержанию сухого вещества перед потомством симментальских и лимузинских быков-производителей на 1,4-4,5%.

Количество сухого вещества и воды в продукте не предоставляет полную информацию о его пищевой, биологической и энергетической ценности. В этой связи дальнейшие исследования качества говядины основывались на анализе количества и соотношения питательных веществ в составе сухого вещества.

Обеспечение интенсивного уровня рационов на заключительном этапе откорма значительно повлияло на химический состав средней пробы мяса-фарша подопытного молодняка. За период с 16 до 20 месяцев откорма в говядине от кастратов всех генотипов увеличилось количество жира, напротив, содержание белка сократилось.

Следует отметить, что в силу своей скороспелости кастраты калмыцкой породы интенсивнее накапливали жир в тканях. Так, увеличение содержания жира за весь откормочный период у чистопородных животных составило 12,73%, тогда как у сыновей от симментальских и лимузинских быков-производителей 8,78-9,19%.

Анализ химического состава позволил сделать вывод о том, что изменчивость количества жира в говядине в основном обусловлена наследственными факторами, в то время как содержание белка характеризуется большей стабильностью. Так, при убое в 16 месяцев максимальное количество жира в тканях зафиксировано у калмыцких кастратов, превосходя помесные группы симментальского происхождения на 1,75%, а лимузинского на 1,64%. При заключительном убое эта разница достигла 5,70 и 5,18%, соответственно. Анализ содержания протеина в средних пробах мяса-фарша у животных изучаемых генотипов значительных различий не выявил.

В соответствии с требованиями Института питания РАН наиболее ценным в пищевом отношении является говядина с жирностью 8-12 % и пропорции белка к жиру 1:0,5. В наших исследованиях мясо, полученное при убое подопытных кастратов всех генотипов (за исключением 16-месячных помесей), соответствовало современным требованиям рынка.

Изучение абсолютного содержания белка и жира в полутушах, а также интенсивность их синтеза на различных этапах онтогенеза подопытного молодняка имеет важный научно-практический интерес (табл. 101).

Таблица 101 – Содержание протеина и жира в полутушах кастратов, кг

Группа	Показатель					
	протеин			жир		
	возраст, мес					
	16	18	20	16	18	20
I	13,924	15,544	16,765	5,599	13,467	20,675
II	15,544	18,964	20,044	4,803	11,909	16,696
III	15,304	18,825	19,766	4,802	11,671	17,271

Установлено лидерство помесных групп по абсолютному содержанию протеина в полутушах на всех этапах контрольных убоев. При этом разница по сравнению с чистопородными кастратами составляла при убойе в 16 месяцев 1,380-1,620 кг (9,9-11,6%), в 18 месяцев – 3,281-3,420 кг (21,1-22,0%), в 20 месяцев – 3,001-3,279 кг (17,9-19,6%), с достоверностью по третьему порогу ($P>0,999$) во всех случаях.

Туши от кастратов с комбинированной наследственностью характеризовались относительно низким содержанием жира в тканях, что обусловлено генотипом, детерминирующего позднеспелость, долгорослость и невысокую интенсивность жиросотложения в организме. Напротив, туши от калмыцкого молодняка после нагула на пастбище к возрасту 16 месяцев отличались оптимальной жирностью мякотной части, что связано с их относительной скороспелостью и способностью запасать резервные вещества.

Продукты из мяса являются важным источником энергии в организме человека. Говядина, полученная от кастратов калмыцкой породы, отличается высокой энергетической ценностью, что определяется большим содержанием жира в средней пробе мяса-фарша (табл. 102).

Таблица 102 – Энергетическая ценность кастратов, кДж

Группа	Возраст, мес					
	16		18		20	
	1 кг мякоти	мякоти полутуши	1 кг мякоти	мякоти полутуши	1 кг мякоти	мякоти полутуши
I	6268,9	456973,7	8972,3	806610,9	10787,7	1092794,8
II	5603,2	453859,2	7853,6	789286,7	8759,2	994169,7
III	5656,4	449747,4	7815,1	777602,5	8922,1	1011762,8

При убойе в 16 месяцев превосходство чистопородного молодняка по энергетической ценности мяса составляло 611,7-665,7 кДж (10,8-11,9%) по сравнению с помесными сверстниками. В дальнейшем эта разница лишь увеличивалась. Так, мясо 18-месячных кастратов комбинированных генотипов уступало по насыщенности энергией на 1118,7-1157,2 кДж (14,2-14,8%) соответствующего показателя у калмыцких аналогов, а к 20 месяцам различия достигали 1865,6-2028,5 кДж (20,9-23,2%).

Пищевые, кулинарные и биологические достоинства продукции, полученной при убойе мясного скота, кроме прочего характеризуется химическим составом мускулатуры, на долю которой приходится до 75% массы полученного сырья. Таким образом, оценка качества говядины невозможна без анализа химического состава длиннейшей мышцы спины.

Данные таблицы 103 иллюстрируют стабильность содержания белка и высокую вариабельность количества жира в образцах длиннейшей мышцы спины. Органолептические свойства мяса значительно зависят от равномерности локализации жира как внутри мышц, так и между ними, выраженностью так называемой «мраморности».

Таблица 103 – Химический состав длиннейшей мышцы спины, % ($\bar{X} \pm S_x$)

Группа	Показатель				
	Влага	Сухое вещество	в том числе		
			жир	протеин	зола
В возрасте 16 мес					
I	77,17±0,33	22,83±0,33	1,03±0,18	20,80±0,41	1,00±0,01
II	77,37±0,45	22,63±0,45	0,66±0,16	20,97±0,29	1,00±0,01
III	77,33±0,13	22,67±0,13	0,48±0,18	20,88±0,06	1,08±0,18
В возрасте 18 мес					
I	75,01±0,07	24,99±0,36	2,59±0,26	21,43±0,21	0,97±0,02
II	75,36±0,21	24,64±0,43	1,90±0,22	21,76±0,06	0,98±0,20
III	75,19±0,36	24,81±0,38	2,18±0,40	21,65±0,26	0,98±0,01
В возрасте 20 мес					
I	74,34±0,44	25,66±0,44	3,74±0,20	20,95±2,68	0,97±0,03
II	74,98±0,24	25,02±0,23	2,96±0,07	21,08±0,30	0,98±0,01
III	74,92±0,22	25,08±0,22	3,00±0,06	21,10±0,27	0,98±0,01

По окончании периода нагула в 16-месячном возрасте при сравнительно равном количестве протеина и сухого вещества в длиннейшей мышце спины молодняка разных генотипов, чистопородные кастраты отличались повышенным содержанием внутримышечного жира по сравнению с животными с комбинированной наследственностью. Разница по изучаемому параметру при убое в 16 месяцев составляла 0,37-0,55%. На заключительном этапе контрольного убоя различия по содержанию внутримышечного жира между калмыцкими кастратами и их сверстниками достигала 0,74-0,77%.

Мясо представляет собой продукт, включающий белки животного происхождения высокого качества. При этом его питательные и биологические достоинства определяются, главным образом, белково-качественным показателем, характеризующимся отношением незаменимых (по триптофану) и заменимых (по оксипролину) аминокислот. Высокие значения белкового качественного показателя соответствует большей биологически полноценности мышечной ткани.

Анализ белкового качественного показателя мышечной ткани у подопытных кастратов всех генотипов показал достаточно высокую биологическую полноценность полученного сырья при оценке БКП более 5 (табл. 104). Лидером по соотношению незаменимых и заменимых аминокислот на всех этапах контрольных убоев являлась говядина от потомков лимузинских быков-производителей, далее в порядке убывания следовали чистопородные и помесные симментальские кастраты.

Таким образом, белки в мясе от скота калмыцкой породы и её двухпородных помесей с симментальским и лимузинским генотипами отличаются высокими пищевой и биологической ценностью.

Однако, кроме питательной ценности говядину оценивают и по технологическим свойствам, которые зависят от цвета, влагоёмкости и концентрации ионов водорода. Концентрация ионов водорода (рН) в говядине от кастратов изучаемых генотипов на всех этапах контрольных убоев была примерно на одном уровне. Различий, обусловленных генотипом, по этому параметру не выявлено. При этом во все периоды убоя мясо от молодняка всех подопытных групп характеризовалось оптимальными значениями рН (5,4-5,5), что свидетельствует о хорошем качестве полученного сырья.

При анализе цветности мяса установлены некоторые межгрупповые различия, обусловленные происхождением животных. Говядина от кастратов потомков лимузинских быков-производителей выделялась интенсивным окрасом, напротив, мясо от чистопородного молодняка отличалось меньшей насыщенностью окраски.

Влагоёмкость мяса, полученное от кастратов подопытных групп, слабо зависела от генотипа на всех этапах контрольных убоев, поэтому межгрупповые различия не отличались статистической достоверностью.

Жировая ткань выполняет ряд важнейших функций в жизнедеятельности организма, активно участвуя в водном обмене, играет защитную роль.

Таблица 104 – Биологическая ценность длиннейшей мышцы спины ($X \pm S_x$)

Показатель	Группа								
	I			II			III		
	Возраст, мес								
	16	18	20	16	18	20	16	18	20
Триптофан, мг%	396,0±20,62	383,7±4,29	385,7±6,52	395,5±10,96	381,5±6,42	374,0±3,98	397,6±17,12	380,5±2,43	373,5±4,16
Оксипролин, мг%	67,7±5,18	69,6±3,60	55,9±2,07	68,5±4,32	73,2±2,57	54,8±5,2	66,9±5,46	67,9±3,65	48,5±2,78
Белковый ка- чественный показатель	5,9±0,08	5,5±0,06	6,9±0,04	5,8±0,06	5,2±0,12	6,8±0,29	5,9±0,04	5,6±0,03	7,7±0,13
Цветность	300,7±30,55	261,3±30,56	282,7±9,24	306,4±27,78	274,7±16,68	285,0±21,86	320,1±10,26	286,7±23,64	293,3±5,76
Влагоемкость	66,6±8,96	56,4±0,24	66,1±1,75	67,8±4,78	56,1±2,01	63,0±0,97	64,7±3,66	53,8±2,18	63,3±4,58

Жир скапливается преимущественно в подкожной клетчатке, сальниках, вокруг внутренних органов. Жировая ткань является источником значительного количества энергии, поэтому депонирование жира в виде резервных веществ в организме представляет собой важное биологическое значение.

Химический состав жира-сырца определяет его вкусовые и кулинарные свойства, пищевую и биологическую ценность. Возрастная и генотипическая изменчивость физико-химических свойств жира-сырца представлены в таблице 105.

С возрастом в жировой ткани происходит рост химически чистого жира с одновременным снижением доли протеина в составе. Кроме того, установлены различия в вариабельности отдельных элементов, обусловленные генотипом животных. Максимальное содержание липидов обнаружено в жировой ткани чистопородных кастратов. Разница в пользу калмыцких животных при убое в 16 месяцев после нагула на естественных пастбищах составляла 5,3-9,2 %, при убое в 18 месяцев в процессе откорма на открытой площадке различия сократились до 1,2-5,4%, при заключительном убое в 20-месячном возрасте достигла 0,4-0,5%. Преимущество по содержанию белка в жировой ткани было на стороне комбинированного генотипа с кровью симментальской породы.

Соотношение ненасыщенных и насыщенных жирных кислот в составе жира-сырца определяет его пищевую ценность и кулинарные качества. Содержание ненасыщенных жирных кислот тестируют по йодному числу. Исследованиями установлено преимущество сыновей лимузинских быков-производителей по йодному числу на всех этапах контроля. Превосходство относительно чистопородных сверстников составляло 0,4-1,2, а перед гетерогенной группой с кровью симменталов 0,9-2,6.

Температура плавления жира влияет на его усвоение организмом и характеризует способность липидов к образованию эмульсии в водной среде. Низкая температура плавления жира облегчает его эмульгацию. Значительных межгрупповых различий по температуре плавления образцов жировой ткани не выявлено. Отмечалась тенденция к снижению изучаемого параметра с возрастом кастратов всех генотипов. За период с 16 до 20 месяцев температура плавления снизилась у чистопородного молодняка на 3,2⁰C (7.3%), у комбинированных генотипов на 1,7-2,0⁰C (3,9-4,5%), соответственно у потомства симментальских и лимузинских быков-производителей.

В итоге анализ химического состава полученного сырья после убоя на разных этапах нагула и откорма показал высокое качество говядины от кастратов всех генотипов. Об этом свидетельствует оптимальное соотношением протеина и жира в мясе и его высокой биологической и питательной ценностью.

Таблица 105 – Физико-химические показатели внутреннего жира-сырца кастратов

Показатель	Группа								
	I			II			III		
	Возраст, мес								
	16	18	20	16	18	20	16	18	20
Влага, %	8,94	8,10	8,33	16,75	13,40	8,81	14,02	9,85	8,74
Сухое вещество, %	91,06	91,90	91,67	83,25	86,60	91,19	85,98	90,15	91,26
Жир, %	88,46	89,88	90,53	79,29	84,49	90,01	83,16	88,70	90,15
Протеин, %	2,48	1,92	1,04	3,75	1,96	1,08	2,65	1,33	1,02
Зола, %	0,12	0,10	0,10	0,21	0,15	0,10	0,17	0,12	0,09
Йодное число	35,70	34,27	31,50	34,28	33,76	30,84	36,90	34,67	32,75
Температура плавления	46,8	45,2	43,6	45,6	44,9	43,9	46,7	44,9	44,7

4.6.4. Трансформация питательных веществ и энергии кормов в ткани и органы подопытных животных

Процессы расщепления и переваривания питательных веществ, поступающих с кормом, и включение их в ткани тела протекают постоянно в организме животного. При этом строительный материал в виде усвоенных питательных веществ расходуется как для формирования новых клеток, так и для обновления старых структур организма. Синтетические процессы не в полной мере можно характеризовать по изменениям весового и линейного роста, убойным показателям, морфологическому составу туш и отдельных естественно-анатомических частей, а также химическому составу и физическим свойствам полученного сырья. Оценить животное по уровню процессов метаболизма с большей долей достоверности возможно при анализе показателей биоконверсии питательных веществ корма в мясную продукцию (табл. 106).

Таблица 106 – Конверсия протеина и энергии корма в пищевую белок и энергию съедобной части туши

Показатель		Возрастной период, мес	Группа		
			I	II	III
Потреблено протеина на 1 кг прироста, г		0-16	1034	982	986
		0-18	1110	1036	1045
		0-20	1180	1100	1116
Потреблено энергии на 1 кг прироста, МДж		0-16	78,79	75,03	75,17
		0-18	85,56	80,13	70,73
		0-20	91,69	85,51	86,84
Содержится в мякоти туши:	белка, кг	16	27,85	31,09	30,61
		18	32,89	37,93	37,65
		20	33,53	10,09	39,53
	жира, кг	16	11,2	9,6	9,6
		18	26,9	23,8	23,3
		20	41,3	33,4	34,5
Выход на 1 кг живой массы:	белка, г	16	82,32	84,15	85,35
		18	84,20	87,78	88,83
		20	79,59	84,95	85,33
	жира, г	16	31,62	25,42	26,16
		18	63,48	51,48	51,42
		20	88,80	65,32	68,85
	энергии, МДж	16	3,1	2,9	3,0
		18	4,4	4,1	4,1
		20	5,3	4,5	4,7
Коэффициент конверсии протеина корма, %		16	7,96	8,57	8,66
		18	7,58	8,47	8,50
		20	6,74	7,72	7,65
Коэффициент конверсии энергии корма, %		16	4,05	3,99	4,06
		18	5,25	5,12	5,11
		20	5,86	5,36	5,43

Исследованиями установлено увеличение расхода протеина и энергии, поступивших с рационом, на единицу прироста живой массы с возрастом у кастратов всех генотипов. При этом на всех этапах контроля максимальный расход зафиксирован у чистопородного молодняка. За весь период контрольного выращивания (от рождения до 20 месяцев) калмыцким молодняком использовано 1180 г сырого протеина корма на 1 кг прироста живой массы, превосходя сверстников с комбинированным генотипом на 64-80 г (5,7-7,3%).

Расход количества энергии корма на весовой рост повторял тенденцию выявленную при изучении затрат протеина.

Кастраты разного происхождения различались по количеству синтезированных питательных веществ в теле. Так, кастраты комбинированных групп отличались повышенным синтезом протеина на всех этапах контроля, на 9,9-19,6% превосходя чистопородных сверстников. Количество отложенного в теле пищевого жира также зависело от происхождения животных. Однако преимущество на 16,7-23,7% перешло к молодняку калмыцкой породы.

По мере взросления организма животных производство ими белка на единицу живой массы снижается, напротив, отложение жира с возрастом увеличивается.

Расчёты свидетельствуют, что у кастратов разных генотипов коэффициенты конверсии протеина корма в пищевой белок продукции находились на достаточно высоком уровне на всех периода контроля. Более интенсивные процессы синтеза пищевого белка проходили до 16-месячного возраста, что, по-видимому, связано с предрасположенностью организма на данном этапе онтогенеза к лучшей трансформации протеина из корма. Минимальный коэффициент биоконверсии протеина установлен у калмыцких кастратов – 7,96%, помесные сверстники превосходили их по величине изучаемого параметра на 0,61- 0,75. Таким образом, помеси характеризовались лучшей способностью к трансформации кормового протеина.

Следует отметить, что возрастная изменчивость коэффициентов биоконверсии протеина и энергии корма в белок и энергию съедобной части туши отличались разнонаправленностью у молодняка всех генотипов.

Таким образом, проведённый анализ показал существенную варибельность синтеза основных питательных веществ и энергии кормов у подопытных кастратов во взаимосвязи с возрастом.

Относительная скороспелость и связанное с ней раннее жиороотложение в тушах у калмыцкого молодняка обусловило максимальные показатели коэффициента биоконверсии энергии корма в энергию съедобной части. Животные комбинированных генотипов отличались высокими параметрами биоконверсии протеина. Динамика коэффициентов биоконверсии питательных веществ по возрастным периодам предоставляет возможности определения оптимальных сроков убоя молодняка с точки зрения эффективности производства говядины.

4.6.5. Производство экологически чистой говядины

Современные реалии производства продуктов питания заставляют потребителей всё большее внимание обращать на экологическую чистоту, отсутствие вредных для здоровья человека ингредиентов искусственного происхождения. Кроме того, известно, что соли тяжёлых металлов, нитраты и нитриты представляют большую опасность для здоровья, оказывая канцерогенное воздействие. Таким образом, актуальность определения в мясе вредных соединений сложно переоценить (табл. 107).

Таблица 107 – Динамика содержания тяжелых металлов и нитритов в мясе кастратов, мг/кг

Элементы	ПДК	Возраст, мес	Группа		
			I	II	III
Медь	5,0	16	1,3±0,23	0,7±0,07	1,2±0,15
		18	0,2±0,09	0,3±0,09	0,3±0,03
		20	0,9±0,14	1,0±0,17	0,9±0,12
Цинк	70,0	16	46,8±0,90	47,0±2,06	50,0±1,33
		18	54,1±11,61	45,3±9,17	52,4±5,03
		20	44,4±8,00	41,7±8,33	41,4±6,51
Свинец	0,5	16	0,2±0,07	0,3±0,14	0,2±0,14
		18	0,3±0,10	0,2±0,09	0,4±0,15
		20	0,4±0,01	0,2±0,01	0,3±0,03
Мышьяк	0,1	16	не обнаружено		
		18			
		20			
Ртуть	0,03	16	не обнаружено		
		18			
		20			
Нитриты	0,05	16	следы		
		18			
		20			

Результаты тестов показали, что концентрация меди, цинка и свинца в мясе подопытных кастратов была существенно ниже допустимых медицинских пределов. Кроме того, в полученном сырье не выявлено наиболее опасных элементов: мышьяка и ртути. В то время как соединения нитритов показали лишь следы.

Очевидно, что поступление основной части соединений тяжелых металлов и нитритов осуществляется по цепи «корм-ткани тела». Таким образом, потребление подопытным молодняком соответствующего рациона не оказало отрицательного воздействия на избыточную аккумуляцию их организмом вредных веществ.

Исследованиями не выявлены особенности в накоплении тяжёлых металлов связанных с генотипом и возрастом подопытных кастратов.

Исходя из изложенного, следует, что интенсивное выращивание кастратов путём нагула с заключительным откормом на рационах, состоящих из кормов собственного производства, позволяет получить экологически чистую говядину высокого качества в соответствии с требованиями, предъявляемым к продуктам.

4.6.6. Характеристика шкур

В связи с возрастающим спросом на тяжёлое кожевенное сырьё для отечественной лёгкой промышленности разведение животных мясного направления продуктивности является важнейшим резервом увеличения количества качественных шкур крупного рогатого скота.

Целевое назначение шкур и кож, полученных при убое животных, определяются базовыми товарно-технологическими параметрами, включающие показатели массы, площади и толщины (табл. 108). Кожевенное сырьё от подопытного молодняка при убое в 16-месячном возрасте было отнесено к I сорту, отличаясь достаточно плотной консистенцией без каких-либо прижизненных недостатков и пороков. Технологические качества полученных шкур от кастратов всех генотипов соответствовали требованиям для переработки в подошвенные кожи рантового и клеевого способов крепления.

Возрастная изменчивость морфометрических параметров шкур выражалась в повышении её массы, площади и толщины, относительный выход шкур, напротив, снижался. В разрезе генотипов за период с 16 до 18 месяцев установлено увеличение массы шкуры на 3,3 кг (12,6%) и площади на 41,8 дм² (13,6%) у чистопородных кастратов, у потомства симментальских быков-производителей рост соответствующих показателей составлял 4,0 кг (13,9%) и 44,4 дм² (14,0%), а у сыновей лимузинских быков – 3,7 кг (13,5%) и 42,6 дм² (13,3%), соответственно.

Кастраты комбинированных генотипов имели преимущество по массе и площади шкуры перед чистопородными аналогами. Так, к возрасту 18 месяцев помесный молодняк превосходил сверстников калмыцкой породы по массе шкуры на 1,8-3,4 кг (6,1-11,6%) и по площади на 13,3-13,4 дм² (3,8-3,9%).

В последующие этапы контроля помесные животные сохраняли лидерство по основным характеристикам кожевенного сырья. В возрасте 20 месяцев преимущество по массе шкуры достигало 1,5-3,1 кг (5,0-10,2%), а по площади 32,7-32,9 дм² (8,9-9,0%).

Максимальная толщина шкуры у кастратов всех генотипов отмечалась в области маклака – 5,4-6,6 мм, а минимальная в области локтя – в пределах 4,3-5,9 мм. Относительной толщиной отличались шкуры, полученные от помесного молодняка.

Таким образом, подбор симментальских и лимузинских быков-производителей к коровам калмыцкой породы и последующий интенсивный нагул с заключительным откормом помесного потомства способствует повышению товарно-технологических свойств полученных при убое шкур.

Таблица 108 – Товарные свойства шкур подопытных кастратов

Показатель	Группа								
	I			II			III		
	Возраст, мес								
	16	18	20	16	18	20	16	18	20
Предубойная живая масса, кг	351,7±4,37	407,3±6,33	447,0±8,39	384,0±3,61	454,7±13,38	498,7±8,11	374,0±2,89	442,3±9,96	487,3±2,96
Масса шкуры, кг	26,1±0,31	29,4±0,86	30,3±0,74	28,8±0,25	32,8±0,47	33,4±0,44	27,5±0,42	31,2±0,61	31,8±0,21
Выход шкуры, %	7,42±0,01	7,21±0,10	6,78±0,04	7,50±0,01	7,21±0,11	6,70±0,02	7,35±0,06	7,05±0,04	6,52±0,06
Длина шкуры, дм	18,6±0,35	19,8±0,51	20,2±0,49	18,9±0,38	20,1±1,04	21,3±0,49	18,9±0,53	20,0±0,53	21,2±0,81
Площадь шкуры, дм ²	306,9±5,97	348,7±13,86	365,7±11,92	317,6±8,52	362,1±23,17	398,4±12,27	319,4±3,65	362,0±17,49	398,6±17,00
Ширина шкуры, дм	16,5±0,06	17,6±0,25	18,1±0,15	16,8±0,12	18,0±0,38	18,7±0,15	16,9±0,10	18,1±0,42	18,8±0,12
Толщина шкуры: на ребре, мм	4,5±0,06	5,6±0,06	5,8±0,06	4,8±0,06	5,7±0,06	5,9±0,06	4,7±0,06	5,8±0,16	6,0±0,06
на локте	4,3±0,06	5,4±0,06	5,6±0,06	4,5±0,06	5,7±0,12	5,8±0,06	4,5±0,06	5,6±0,12	5,9±0,06
на маклоке, мм	5,4±0,06	5,8±0,06	6,1±0,06	5,6±0,06	6,2±0,11	6,4±0,06	5,6±0,0	6,3±0,12	6,6±0,12

4.7. Эффект скрещивания

В результате межпородного скрещивания вследствие комбинации разной наследственности у помесного потомства зачастую проявляется эффект скрещивания. Величина данного критерия определяется изменчивостью хозяйственно-полезных свойств и зависит от передающей способности родителей, сочетаемости их генотипов и индивидуального развития потомков. При комплексном анализе продуктивных качеств нами зафиксированы некоторые различия по эффекту скрещивания, обусловленные разной комбинацией генотипов (табл. 109).

Максимальный показатель эффективности скрещивания установлен у потомства симментальских быков-производителей. В возрасте 16 месяцев превосходство по суммарному эффекту скрещивания молодняка с кровью лимузинской породы составляло 3,46%.

Таблица 109 – Эффект промышленного скрещивания, %

Генотип	Возраст, мес.	Показатель					Σ ЭС
		затраты корма на 1 кг прироста	предубойная масса	масса парной туши	убойный выход	индекс мясности	
Симментал × калмыцкая	16	5,71	9,18	11,0	0,5	-1,16	25,23
	18	7,22	11,60	12,0	-1,1	-2,31	27,41
	20	8,10	11,60	12,3	-1,1	-2,63	28,27
Лимузин × калмыцкая	16	4,74	6,34	8,7	0,6	1,39	21,77
	18	6,09	8,60	10,1	-0,4	2,94	27,33
	20	6,37	9,00	10,2	-0,6	2,40	27,37

На более поздних этапах контрольного убоя помесная группа с симментальской наследственностью сохраняла лидерство. Однако разрыв между генотипами сокращался. К 20-месячному возрасту помеси с лимузинской породой отставали по величине изучаемого параметра сверстникам лишь на 0,9%.

Следует отметить, что анализируемые генотипы на всех этапах контроля характеризовались умеренным эффектом скрещивания.

4.8. Экономическая эффективность выращивания и откорма кастратов разных генотипов

Современными требованиями агропромышленного комплекса страны являются, в первую очередь, интенсификация и повышение конкурентоспособности всех отраслей сельского хозяйства. В связи с этим максимальная реализация продуктивного потенциала крупного рогатого скота является приоритетной целью мясного скотоводства. Рациональное выращивание молодняка мясного направления продуктивности, кроме того, является реальным фактором сокращения расходов на единицу прироста живой массы.

В настоящее время в связи с увеличением распаханности земель доля естественных пастбищных угодий, дающих дешевый корм, уменьшается. Скот сдается на мясо преимущественно после откорма, при котором затрачивается большое количество дорогостоящих концентрированных кормов. Компенсация возросших затрат на выращивание молодняка в этих условиях возможна лишь при получении высоких приростов, использовании, когда это целесообразно, пастбищ и включении в рацион кормления животных отходов полеводства.

Экономические показатели выращивания и откорма молодняка мясного направления продуктивности значительно определяются эффективностью расходования кормов животными и их ценой, которая калькулировалась по фактически сложившимся производственным затратам.

Минимальный расход кормов на единицу прироста живой массы у подопытных кастратов зафиксирован в период с 8 до 16 мес (табл. 110).

Таблица 110 – Расход кормов кастратами на 1 кг прироста за период выращивания, корм.ед.

Группа	Возрастной период, мес					
	8-16	16-18	18-20	0-16*	0-18*	0-20*
I	9,94	11,84	14,66	15,60	15,10	15,07
II	9,35	10,00	12,34	14,71	14,01	13,85
III	9,59	10,29	13,41	14,86	14,18	14,11

* – с учетом затрат на среднегодовую корову

Наиболее эффективно расходовали корм кастраты помесных генотипов. С возрастом эффективность использования кормов снижалась у животных всех подопытных групп. При этом, расход корма на единицу прироста в период с 16 до 18 месяцев у чистопородного молодняка повысился относительно предыдущего этапа (с 8 до 16 мес) на 1,90 корм. ед. (19,1%), у потомства симментальских быков-производителей на 0,65 (7,0%) и лимузинских отцов на 0,70 корм. ед. (7,3%). На следующем этапе контроля (с 18 до 20 мес) рост расхода кормовых средств ускорился и составил 2,82 корм. ед. (23,8%); 2,34 (23,4%) и 3,12 корм. ед. (30,3%), соответственно. В заключительный период откорма помесные животные превосходили калмыцких аналогов по эффективности использования кормов на 1,25-2,32 корм. ед. (9,3-18,8%).

После суммирования затрат кормов на выращивание молодняка и коров-матерей установлено, что наименее эффективное расходование питательности рациона у подопытных кастратов отмечалось в период от рождения до 16-месячного возраста. Продление сроков откорма способствовало снижению оплаты корма продукцией, что связано с распределением затрат на содержание коров-матерей на значительно больший валовый прирост. Помесные группы кастратов характеризовались лучшей эффективностью ис-

пользования кормов по сравнению со сверстниками калмыцкой породы на всех этапах контроля.

Генотип молодняка существенно повлиял на получение экономического эффекта при выращивании подопытных кастратов на мясо. Так, экономическая эффективность откорма животных с комбинированной наследственностью оказалась значительно выше по сравнению с чистопородными аналогами (табл. 111).

При контрольном убое 20-месячных животных зафиксировано превосходство помесных кастратов по зачетной живой массе на 54,6-65,7 кг (10,2-12,3%) относительно калмыцких сверстников. Относительно высокая зачетная масса у помесного молодняка повлияла на рост стоимости при реализации на мясо, получению максимальной прибыли и уровня рентабельности.

Таблица 111 – Экономическая эффективность выращивания кастратов (в расчете на 1 животное с учетом затрат на содержание коровы) в ценах 1995 г.

Показатель	Возраст, мес	Группа		
		I	II	III
Зачетная живая масса, кг	16	394,8	438,3	429,0
	18	476,1	533,4	524,4
	20	533,4	599,1	588,0
Производственные затраты, тыс.руб.	16	888,7	939,8	937,5
	18	992,4	1048,0	1047,4
	20	1114,9	1173,9	1170,2
Себестоимость 1 ц прироста живой массы, тыс.руб.	16	246,0	243,2	246,8
	18	238,3	231,1	235,0
	20	246,1	233,8	238,5
Реализованная стоимость 1 животного, тыс.руб.	16	1128,0	1252,2	1225,8
	18	1360,2	1524,0	1498,2
	20	1524,0	1711,8	1680,0
Прибыль, тыс.руб.	16	239,3	312,4	288,2
	18	367,8	476,0	450,8
	20	409,1	538,0	509,8
Уровень рентабельности, %	16	26,9	33,2	30,7
	18	37,1	45,4	43,0
	20	36,7	45,8	43,6

Кроме того, интенсивный весовой рост способствовал снижению себестоимости прироста. Так, в 20-месячном возрасте себестоимость 1 ц прироста у чистопородных кастратов превосходила аналогичный параметр помесей на 7,6-12,3 тыс.руб. При этом калмыцкий скот отличался минимальной рентабельностью при выращивании на мясо, на 6,9-9,1% уступая сверстникам. Реализация помесей дополнительно принесла 100,7-128,9 тыс.руб. прибыли.

5. ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ВЫРАЩИВАНИЯ НА ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА КАЗАХСКОЙ БЕЛОГОЛОВЫЙ ПОРОДЫ

Изыскание путей максимальной реализации генетических ресурсов мясной продуктивности казахского белоголового скота и оптимизации технологии выращивания молодняка при откорме являлись приоритетными задачами при проведении в колхозе им. Ленина Западно-Казахстанской области научно-хозяйственного опыта по изучению влияния внешних (кормление и содержание) факторов на изменчивость селекционируемых признаков.

5.1. Условия кормления и содержания

В зимне-стойловый период в хозяйстве практикуется беспривязное содержание маточного поголовья на глубокой несменяемой соломенной подстилке в помещениях лёгкого типа, а кормление и поение осуществляется на выгульно-кормовых дворах.

Для проведения эксперимента в октябре 1991 г. по принципу аналогов сформировали 4 группы (n=65 гол.) коров казахской белоголовой породы.

Коровам всех групп организовали одинаковые условия кормления и содержания. Рационы кормления в зимний период включали сено, сенаж, концентрата, питательная ценность которых в среднем на 1 голову составляла 7,8 корм. ед. В хозяйстве практикуются туровые сезонные ранневесенние отёлы маточной части стада. Свыше 80% приплода получают в марте-апреле месяцах. Отёл подопытных коров завершился в апреле, когда отобранное поголовье находилось на пастбище. В пастбищный период на кардах оборудуют секции вместимостью 10-12 голов для содержания новотельных коров с новорождённым молодняком. При наступлении первых признаков отёла коров оставляют на карде. На второй день новотельных коров с новорождённым молодняком выпасают недалеко от лагерных стоянок, а на 5-6 день после отёла объединяют с общим стадом.

В средней части карды для подкормки и отдыха животных оборудуют столовые с кормушками для скармливания концентратов и минеральных добавок и поилками.

Подопытных бычков выращивали под коровами-матерями на подсосе. При этом коровы выпасались на естественных пастбищах. На протяжении подсосного периода основным кормом для телёнка являлось молоко матерей, а начиная с 2-3 недельного возраста, молодняк приучался к потреблению пастбищной травы.

Комплектование групп подопытных бычков (I, II, III, IV) проходило во время отёла согласно схемы по 20 голов в каждой (рис. 12). Молодняк выращивался безотъёмным методом до 6 месяцев включительно. Им предоставляли свободный допуск к коровам-матерям на протяжении периода пастбищного выращивания (рис. 13).

Содержание скота на естественных пастбищах, применяемое в хозяйстве, является средством рационального использования недорогих кормов.

Рис. 12. Схема исследования

Группа	Технология выращивания в возрастной период, мес			
	0-6	6-11	11-17	17-19
I	Подсосное выращивание на пастбище	Содержание на откормочной площадке	Нагул на пастбище без подкормки	Интенсивное кормление на откормочной площадке
II	То же	То же	Нагул на пастбище с подкормкой концентратами	То же
III	Подсосное выращивание на пастбище с подкормкой концентратами	То же	То же	То же
IV	То же	Интенсивное кормление при круглогодичном содержании на откормочной площадке		

Низкая и неустойчивая продуктивность естественных угодий является главным фактором риска недополучения продукции. Поэтому разработка эффективных приёмов производства мяса при различных технологиях кормления и содержания бычков казахской белоголовой породы скота являлась основной целью наших исследований.

Подопытному молодняку III и IV групп с 3-х месяцев обеспечили подкормку концентратами. Этот период совпал с моментом выгорания пастбищ. Подкормка осуществлялась из расчета 0,5-1,0 кг ячменя на голову в сутки (дважды в день) до окончания подсосного периода.

Бычки I и II подопытных групп подкормку не получали. В секциях для них имелась вода и соль-лизунец.

Молодняк, получавший дополнительную подкормку, приспособился во время обеденного перерыва от пастбы и ночью через лазы проходить к кормам. Телята там же отдыхали после поедания и выходили только для сосания молока. При этом коровы-матери не проявляли беспокойства в поисках сыновей и спокойно отдыхали.

В 6-месячном возрасте подопытных телят отняли от матерей. Отъём был проведён с расчётом перевода молодняка в 6 месяцев на стойловое выращивание в условиях откормплощадки.

Кастраты из I, II и III подопытных групп в течение периода стойлового выращивания (с ноября по апрель) содержались свободно-выгульно в одном загоне, совмещённым с помещением лёгкого типа. В местах отдыха животных в помещении и на кургане регулярно подновлялась соломенная подстилка. Кормление и поение было организовано на выгульно-кормовом дворе.



Рис. 13. Подопытные бычки-кастраты на пастбище с матерями

Фактическое потребление кормов и питательных веществ подопытными кастратами было различным в зависимости от применяемой технологии кормления и содержания и планируемой продуктивности.

Кастраты IV подопытной группы сразу после отъема от матерей и до конца эксперимента выращивали на откормочной площадке при интенсивном уровне кормления. Молодняку обеспечивали рацион, рассчитанный на получение 1100-1200 г среднесуточного прироста живой массы. Рационы состояли из сена, сенажа, зеленой массы и концентратов, кормление производилось на выгульно-кормовом дворе.

Бычков-кастратов I, II и III подопытных групп после зимнего стойлового выращивания перевели на пастбищное содержание (нагул). При этом животных группировали мелкими партиями по 70 голов в гурте. Из молодняка II и III групп комплектовали один гурт, а из сверстников I группы другой аналогичный. Укомплектованные гурты кастратов наблюдались постоянным составом гуртоправов во время пастыбы.

Именная площадь естественных кормовых угодий в хозяйстве характеризуется малой распаханностью и обеспечивает на одну условную голову мясного скота 11,2 га пастбищ. При этом нет недостатка в зерноотходах и гуменных кормах.

Организация пастбищного содержания предполагала внимательное отношение к водопою, обеспечению солью-лизунцом и чередованию пастбищных участков.

В период с 15 апреля по 25 июля подопытные кастраты находились на пастбище. Продуктивность ковыльно-типчачковых и разнотравных пастбищ и сенокосов зависела от периода вегетации и метеоусловий. В среднем продуктивность пастбищ в начале пастбищного содержания молодняка (май-июнь) составляла 10-12 ц/га. Затем отмечалось сезонное выгорание травостоя с падением урожайности до 6-8 ц/га. Осадки в июле-августе обеспечили некоторое восстановление травостоя и улучшению урожайности естественных пастбищ. После 25 июля подопытные кастраты дополнительно потребляли отаву многолетней травы. Ежедневная длительность пастыбы составляла 10-12 часов с 3-4-х кратным водопоем.

Молодняк I, II, III подопытных групп после нагула на пастбище перевели на площадку для заключительного интенсивного откорма. Животные содержались беспривязно по группам, укомплектованным на этапе пастбищного выращивания. Условия кормления были одинаковыми для всех групп. Рационы в этот период составлялись для получения 900-1000 г среднесуточного прироста. В структуре доля концентратов была доведена до 55-60% от общей питательной ценности рациона.

Молодняк I группы за период от рождения до 19 месяцев потребили обменной энергии 3841,0 МДж, кормовых единиц 3139,8, сухого вещества 4101,9 кг, сырого протеина 460,2 кг, в том числе 291,6 кг переваримого протеина. Соответствующие показатели у кастратов II группы составляли 38699,9; 3244,5; 4054,1; 487,7 и 331,0, в III- 40093,3; 3364,2; 4167,2; 517,5

и 346,4 и в IV группе – 40221,9 МДж, 3345,7 корм. ед., сухого вещества 3919,9 кг, сырого протеина 506,7 кг, в том числе 361 кг переваримого протеина.

Максимальное количество корма по питательности потребили кастраты при пастбищном выращивании с подкормкой концентратами, а также их сверстники, которые сразу после отъёма находились на круглогодичном интенсивном откорме в условиях площадки. Минимальное потребление было отмечено у животных, которые не получали дополнительную подкормку на пастбищах в летний период.

Обильное потребление концентратов, грубых и сочных кормов бычками-кастрами III и IV подопытных групп значительно повлияло на обеспеченность организма основными питательными веществами по сравнению со сверстниками первых двух вариантов откорма: корм. ед. на 3,1-7,2%, переваримого протеина на 4,4-23,6, обменной энергии на 3,6-4,7%.

При анализе рационов установлено, что на 1 кормовую единицу приходилось по группам (I, II, III, IV) 92,9 г, 102,2 г, 102,9 г и 108,1 г переваримого протеина, в сухом веществе содержалось 25,0, 24,7, 24,6 и 23,8% клетчатки, соответственно. При этом 1 кг сухого вещества заключал 9,36, 9,55, 9,62 и 10,26 МДж обменной энергии, а соотношение кальция и фосфора варьировало в пределах 2,0-2,5.

Структура рациона соответствовала технологии содержания и кормления подопытного молодняка по этапам выращивания. В период до отъёма (6 месяцев) животные III и IV групп в дополнение к молоку и пастбищной траве получали подкормку концентратами.

С переводом подопытного поголовья на стойловое содержание (6-11 месяцев) в структуре рационов преобладали объёмистые корма. Кастрам из IV группы сразу после отъёма обеспечили усиленный рацион. На этом этапе им скармливали корма богатые протеином, потребив на 4,9-5,8% больше концентрированных кормов по сравнению со сверстниками.

На следующем этапе выращивания летом (возраст 11-17 мес) рацион кастратов I группы состоял исключительно из пастбищной травы. В то же время их сверстники II и III вариантов выращивания получали дополнительную подкормку зернофуражом. У кастратов IV группы доля концентратов составляла 35,9%, что на 8,9-9,7% больше по сравнению с аналогами.

Анализ структуры рационов за весь период выращивания показал преобладание у бычков-кастратов I группы преобладание пастбищной травы по сравнению со сверстниками. Во II и III подопытных группах в рационы балансировали по пастбищной траве и концентратам. Последняя группа отличалась максимальным потреблением концентрированных кормов.

Откорм кастратов IV группы в соответствии с технологией откормплощадок способствовало повышению доли концентратов в рационе до 36%. Беспастбищное выращивание подопытных животных летом привело к необходимости восполнения в рационе зеленой массы, используя зелёный конвейер. Удельный вес зелёной массы в структуре рациона достигал 11%.

В итоге, интенсивность кормления и структура потреблённых кормов на разных этапах выращивания характеризуют групповые особенности технологии содержания и кормления подопытного молодняка.

5.2. Рост и развитие молодняка

5.2.1. Весовой рост подопытных бычков

У скота мясных пород весовой рост имеет сильную положительную взаимосвязь с массой туши и представляется первичным показателем уровня мясной продуктивности при жизни животного. В связи с этим при оценке племенных и продуктивных качеств мясного скота в первую очередь обращают внимание на величину живой массы.

В процессе исследований изучение особенностей роста и развития подопытных бычков-кастратов основывалось на анализе динамики живой массы по периодам выращивания (табл. 112).

Таблица 112 – Живая масса и приросты бычков-кастратов

Возраст, мес	Группа							
	I		II		III		IV	
	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv
Живая масса, кг								
При рождении	26.0±0.40	9.18	25.9±0.42	9.41	27.3±0.53	8.42	27.3±0.42	6.74
2	82.5±2.42	11.34	81.2±2.39	11.25	81.8±2.33	12.44	81.5±2.48	13.24
3	105.2±2.29	10.18	104.8±2.51	10.01	112.8±2.60	10.06	111.6±2.56	10.08
6	172.2±3.56	10.51	169.5±3.88	10.52	191.3±4.51	10.28	193.4±4.36	9.82
11	295.0±5.12	8.81	293.3±7.55	9.31	317.9±7.11	9.74	352.1±5.79	7.17
17	422.4±5.88	7.21	460.1±9.26	7.35	491.1±7.20	6.40	517.3± 40	6.23
19	475.1±5.67	5.63	508.2±6.97	6.12	541.4±8.49	6.26	568.5±6.98	4.91
Среднесуточный прирост, г								
0-2	942±35.1	16.22	922±35.7	16.90	908±42.3	20.31	903±36.7	14.70
3-4	757±11.2	6.45	787±33.07	18.32	1033±11.3	4.77	1003±10.1	4.37
0-6	812±22.1	12.38	798±19.5	10.65	911±22.3	10.65	923±21.8	10.28
6-11	819±21.5	11.82	825±25.7	13.59	804±21.6	11.72	1058±17.3	6.49
11-17	708±15.1	9.31	927±22.9	10.79	968±25.1	11.29	918±33.8	16.03
17-19	878±44.4	26.22	802±76.7	38.25	838±50.9	21.41	853±52.16	24.08
Абсолютный прирост, кг								
0-2	56.5±2.11	16.72	55.3±2.15	17.42	54.5±1.98	16.25	54.2±2.25	18.72
3-4	22.7±0.34	6.65	23.6±1.00	18.97	31.0±0.34	4.87	30.1±0.43	8.31
0-6	146.2±4.02	12.29	143.6±3.52	10.96	164.0±4.01	10.95	161.1±4.11	11.09
7-11	122.8±3.22	11.68	123.8±3.88	14.01	120.6±3.03	10.71	158.7±2.61	7.35
12-17	127.4±2.68	9.45	166.8±4.20	11.27	174.2±4.51	11.64	165.2±5.91	15.87
18-19	52.7± 2.68	21.97	48.1±4.88	42.28	50.3±2.65	24.20	51.2±3.11	26.25
0-17	396.4±5.56	6.27	434.2±8.27	8.52	463.8±8.71	6.47	490.0±7.77	6.99
0-19	449.1±5.38	4.94	482.3±8.28	7.08	514.1±7.63	6.14	541.2±6.65	5.06

Результаты ежемесячных взвешиваний свидетельствуют о значительной изменчивости живой массы в зависимости от условий выращивания и уровня кормления. При рождении живая масса телят была оптимальной для казахского белоголового скота, существенных межгрупповых различий не отмечалось.

Молодняк III и IV групп, рационы которых содержали подкормку в виде концентратов, отличался некоторым превосходством по величине живой массы в возрасте 3 месяцев относительно сверстников. Невысокие показатели весового роста у бычков I и II групп связано с началом ухудшения травостоя. Подопытный молодняк после 2-месячного возраста в отсутствии дополнительной подкормки концентратами, находясь на обеднённых пастбищах, заметно снизили скорость прироста. К 6-месячному возрасту живая масса кастратов III и IV подопытных групп достигала 191,3 и 193,4 кг, соответственно. Они превосходили по весовому показателю сверстников с менее интенсивным рационом на 19,1-23,9 кг (11,1-14,1%; $P < 0,05$).

Максимальная живая масса в 11 месяцев зафиксирована у кастратов IV подопытной группы, превосходя по изучаемому параметру сверстников из групп на 34,2-58,8 кг (10,8-20,0%). Отмеченное лидерство, по-видимому, обусловлено повышенным уровнем кормления на ранних этапах онтогенеза животных на откормплощадке, способствующего более интенсивному течению обменных процессов в организме, вследствие насыщенности рациона питательными веществами и энергией.

Период зимнего-стойлового содержания подопытных кастратов приходился на возраст с 6 до 11 месяцев. Молодняк I, II и III групп находились в равных условиях выращивания. Существенных межгрупповых различий в параметрах массивности не зафиксировано.

Кастраты III группы сохранили лидерство по живой массе в возрасте 11 месяцев. Это, по-видимому, обусловлено относительной физиологической приспособленностью организма животных к послеотъемному периоду выращивания.

Пастбищное содержание молодняка I и II групп в отсутствии подкормки в период до отъёма оказало влияние на последующее их развитие. Так, перевод на откормплощадку после отъёма не компенсировал отставание по величине живой массы, а наблюдаемые межгрупповые различия в весовом росте сохранились до возраста 11 месяцев.

Нагул подопытных кастратов I, II, III групп приходился на возраст животных с 11 до 17 месяцев. Обеспечение дополнительной подкормкой на пастбище положительно сказалось на изменениях живой массы. При этом превосходство кастратов из II и III групп относительно сверстников, не получавших концентраты, достигало 37,7-68,7 кг (8,9-16,3%; $P < 0,001$), соответственно.

Лидерство животных, находившихся на интенсивном рационе в условиях откормплощадки на протяжении всего выращивания, к 17-месячному возрасту упрочилось и достигло 94,9 кг, 57,2 и 26,2 кг относительно сверстников, соответственно из I, II и III подопытных групп.

Исследованиями отмечено, что дальнейший интенсивный откорм кастратов на площадке способствовал сохранению межгрупповых различий по показателям живой массы. Так, к 19 месяцам весовой рост бычков-кастратов IV группы достиг 568,5 кг, что превышало соответствующие показатели других групп на 27,1-93,4 кг ($P < 0,05-0,001$).

Модификация методов содержания и кормления подопытных животных во взаимосвязи с технологическим циклом выращивания оказали значительное влияние на динамику скорости весового роста.

Максимальная энергия роста на этапе первого пастбищного содержания (от рождения до отъема) зафиксирована у телят III и IV групп. Они превосходили аналогов, не получавших дополнительную подкормку, на 99-125 г (12,2-15,7%). Наблюдаемые межгрупповые различия по среднесуточному приросту в подсосный период связаны, в первую очередь, с ухудшением травостоя, когда интенсивность роста подопытного молодняка первых двух групп в отсутствие подкормки концентратами, начиная с 3-месячного возраста, существенно снижалась.

В дальнейшем, с переводом кастратов на стойловое содержание (возраст с 6 до 11 месяцев) разница между животными из I, II, III групп по скорости весового роста была незначительной, в пределах 9-44 г, ($P < 0,05$). Наивысший уровень среднесуточного прироста молодняка IV подопытной группы являлся следствием лучшей обеспеченности питательными веществами и энергией на этапе интенсивного развития мышечной ткани и скелета. Они превосходили сверстников других вариантов откорма на 214-239 г (25,4-29,2%).

Организация подкормки на пастбище обусловили проявление компенсаторных способностей организма кастратов II и III группы к восстановлению интенсивности роста. Максимальная скорость весового роста на данном этапе выращивания отмечалась у молодняка III варианта откорма. Однако преимущество по среднесуточному приросту кастратов при пастбищном содержании и дополнительной подкормкой концентратами относительно сверстников IV группы было несущественным и статистически недостоверным – 9-44 г ($P > 0,05$).

Минимальная интенсивность прироста живой массы зафиксирована у молодняка I подопытной группы. За сезон летнего выращивания (период с 11 до 17 месяцев) они отставали от сверстников II группы на 219 г (23,6%; $P < 0,01$), III – 254 г (26,4%; $P < 0,001$) и IV группы – на 210 г (22,9%; $P < 0,001$). Отставание от аналогов из других групп по энергии роста у бычков на нагуле связано с тем, что трава естественных пастбищ не в полной мере удовлетворяла потребности растущего организма в питательных веществах и энергии.

Значительное замедление интенсивности роста (на 140 г в сравнении с предшествующим периодом) у кастратов IV подопытной группы обусловлен относительной скороспелостью казахского белоголового скота и непродолжительным периодом активного набора массы тела, а также ухудшением зоогигиенических условий в загонах, вызванных частыми осадками в июле и августе месяцев.

Заключительный откорм на площадке в период 17-19 месяцев способствовал значительному увеличению среднесуточного прироста у подопытных животных I группы, что, очевидно, связано с изменением факторов кормления и содержания. Скорость весового роста молодняка других групп, наоборот, замедлилась в связи со снижением интенсивности процессов переработки питательных веществ корма в ткани тела и повышенным жиротложением, характерное для казахского белоголового скота.

За весь период контрольного выращивания и откорма подопытных бычков-кастратов (с рождения до 19-месячного возраста) отмечается сильное влияние фактора системы содержания и кормления животных на весовой рост. При этом максимальной скоростью роста отличался молодняк, содержащийся на откормплощадке, а минимальной – животные при нагуле без дополнительной подкормки концентрированными кормами. В зависимости от варианта выращивания ранг распределения показателей среднесуточного прироста на протяжении всего исследования представлен следующим образом: I группа 788 г, II – 846 г, III – 902 г и IV группа – 949 г.

Воздействие паратипических факторов на изменчивость живой массы с возрастом усиливалось (табл. 113).

Таблица 113 – Влияние паратипических факторов (кормления –А и содержания –В) на вариабельность живой массы бычков (двухфакторный комплекс)

Показатель	Сила влияния	Возраст, мес.			
		6	11	17	19
Объем выборки, голов		80	80	80	68
Уровень кормления	$h^2 \pm m$	$0,26 \pm 0,01$	$0,32 \pm 0,01$	$0,46 \pm 0,006$	$0,47 \pm 0,006$
	p	>0,999	>0,999	>0,999	>0,999
Система содержания	$h^2 \pm m$	-	$0,04 \pm 0,006$	$0,10 \pm 0,006$	$0,12 \pm 0,006$
	p	-	<0,95	>0,999	>0,999
Совместное влияние	$h^2 \pm m$	$0,27 \pm 0,03$	$0,44 \pm 0,02$	$0,57 \pm 0,02$	$0,60 \pm 0,02$
	p	>0,99	>0,999	>0,999	>0,999

Фактор уровня кормления в 6-месячном возрасте обуславливал 26% межгрупповой вариабельности живой массы у молодняка. На этапе заключительного откорма (19 месяцев) усиление влияние составило 21%, достигнув максимального значения (47%). Следует отметить высокодостоверное изменение изучаемого параметра на всех этапах контроля.

Изменчивость весового роста в зависимости от системы содержания в разрезе технологических периодов была существенно слабее. Здесь также отмечается возрастное усиление обусловленности живой массы кастратов до 12% доли от общей вариабельности признака.

Совместное воздействие организованных факторов с 6- до 19-месячного возраста значительно усиливается от 27 до 60%, а влияние суммы случайных факторов, действующих на рост и развитие молодняка, ослабевает до 40%.

5.2.2. Изменение линейных промеров и особенности экстерьера

Характеристика линейного роста, выявление особенностей формирования телосложения на разных этапах развития у животных большое значение имеет изучение линейных промеров тела (табл. 114).

Периодическое измерение статей экстерьера на протяжении исследования свидетельствует о неодинаковых возрастных изменениях отдельных промеров у подопытного молодняка. При постановке на контрольное выращивание и в возрасте 2 месяцев линейные промеры телят не имели значительных межгрупповых различий. По мере взросления молодняка изменчивость в размерах экстерьера у подопытных животных разных групп увеличивалась и была обусловлена, преимущественно, характером рационов кормления.

Так, к 6-месячному возрасту кастраты из III и IV подопытных групп отличались лучшим развитием большинства линейных промеров по сравнению со сверстниками, не получавших дополнительную подкормку концентратами. Наиболее существенная и достоверная разница зафиксирована по высоте в холке на 3,9-4,7 см ($P < 0,05-0,01$) и крестце – 2,8-5,1 см ($P < 0,05-0,01$), косой длине туловища – 6,4-8,2 см ($P < 0,001$), обхвату груди за лопатками – 6,0-7,3 см ($P < 0,05$).

Преимущество кастратов IV группы по потреблению питательных веществ положительно сказывалось на формировании скелета. Особое влияние уровень кормления оказал на развитие осевого отдела скелета уже в возрасте 11 месяцев. Так, молодняк первых трёх вариантов выращивания отставал от сверстников IV группы по росту обхвата груди на 5,3-12,4 см, ширины в маклоках – 3,2-4,7 см, ширины груди – 2,6- 4,5 см. Следует отметить, что межгрупповая разница по отмеченным промерам была статистически достоверной.

Неодинаковое развитие экстерьера у бычков-кастратов при разных системах содержания и кормления отмечалась и в 17-месячном возрасте. На этом этапе контрольного выращивания лидерами по линейному росту большинства статей оставался подопытный молодняк III и IV групп. Высота в крестце и косая длина туловища у кастратов отмеченных вариантов выращивания были выше, чем у сверстников из других групп на 3,6-7,9% ($P < 0,01-0,001$) и 4,2-10,6% ($P < 0,01-0,001$), соответственно. Кроме того, превосходство фиксировалось также по высоте в холке, обхвату груди за лопатками, ширине и глубине груди, ширине в маклоках.

Группы кастратов, находившихся на пастбищном содержании, также различались между собой по развитию отдельных статей телосложения. Минимальным линейным ростом отличались животные при нагуле без дополнительной подкормки концентрированными кормами. Лидерами по развитию как осевого, так и периферического отделов скелета были кастраты III варианта выращивания, которые получали на пастбище подкормку концентратами в периоды до отъёма и во второй пастбищный сезон.

Таблица 114 – Промеры тела бычков-кастратов, см

Индекс	Группа							
	I		II		III		IV	
	возраст, мес							
	17	19	17	19	17	19	17	19
Высота в холке	112,8±0,73	113,6±0,81	115,1±1,66	116,2±0,74	119,8±1,41	120,4±1,25	120,4±0,95	12,1±0,97
Высота в крестце	117,2±0,78	118,8±0,90	119,8±0,97	120,6±0,83	124,1±0,61	124,6±0,62	126,5±0,71	157,8±0,73
Глубина груди	58,1±0,76	59,8±0,84	59,5±0,96	61,8±0,83	62,8±0,41	64,6±0,65	63,4±1,11	66,2±0,73
Ширина груди	37,8±0,77	39,6±0,50	39,1±0,93	41,8±0,88	42,6±0,83	43,8±0,61	43,7±0,87	45,6±0,58
Ширина в маклоках	39,1±0,57	41,9±0,46	42,1±0,83	43,6±0,83	43,2±0,61	46,5±0,72	46,8±0,78	49,1±0,74
Обхват груди за лопатками	172,2±1,47	181,5±1,19	178,3±1,46	186,4±1,14	185,8±1,67	195,0±1,39	190,8±1,57	198,6±0,86
Косая длина туловища	130,6±0,98	134,8±0,84	134,8±1,48	138,8±1,28	140,4±1,22	144,6±1,22	144,5±1,05	149,1±1,31

К заключительному этапу откорма распределение групп молодняка по развитию статей экстерьера не поменялось. Максимальный рост линейных промеров установлен у кастратов, выращенных на откормплощадке. Условия откормочной площадки положительно повлияли на выраженность мясных форм. Визуальной оценкой отмечалось сравнительно длинное туловище, широкая и ровная спина, бёдра хорошо заполнены мускулатурой, а задняя треть туловища выделялась длиной и шириной. Бычки-кастраты III и IV групп имели характерное для скота мясных пород гармоничное и пропорциональное развитие линейных промеров.

Изменение линейных промеров тела у бычков-кастратов с возрастом проходило неравномерно (табл. 115). Причиной этого, по нашему мнению, является сильная зависимость формирования скелета у молодняка мясных пород от условий выращивания. Анализом изменчивости размеров тела отмечено интенсивное развитие бычков-кастратов III и IV подопытных групп.

В подсосный период (от рождения до 6 месяцев) бычки всех вариантов выращивания характеризовались выраженным ростом промеров ширины в маклоках и обхвата груди за лопатками. Интенсивное развитие также отмечалось у статей, характеризующих формат туловища: ширина и глубина груди, косая длина туловища. Минимальное увеличение было установлено по высотным промерам. Измерения подопытного молодняка свидетельствуют, что развитие отдельных статей экстерьера на разных этапах онтогенеза происходит неодинаково. Максимальная скорость прироста промеров фиксировалась на раннем этапе онтогенеза (до 6-месячного возраста).

Относительная скорость линейного роста у подопытных кастратов разных вариантов выращивания с возрастом имела тенденцию к замедлению. Следует отметить, что менее выраженное замедление установлено в росте осевого отдела скелета: ширина в маклоках, ширина и глубина груди, обхват груди за лопатками, косая длина туловища.

Исследованиями выявлены некоторые межгрупповые особенности в относительном приросте промеров тела. Максимальная скорость изменения статей экстерьера отмечалась у бычков-кастратов, переведённых на откормочную площадку сразу после отъёма от матерей и до конца контрольного выращивания. Среди групп молодняка, нагуливавшихся на пастбище, лидерами по относительному приросту линейных промеров являлись бычки-кастраты, рационы которых дополнительно усиливали подкормкой в доотъёмный и во второй пастбищный периоды. Таким образом, характер изменения линейных промеров был в большей степени сопряжён с динамикой интенсивности весового роста. Изменчивость промеров экстерьера после 11-месячного возраста свидетельствует о стимулирующем эффекте дополнительного потребления питательных веществ на пастбищах для кастратов II подопытной группы по сравнению с аналогами I варианта выращивания. При этом разница достигала по высоте в холке на 2,4%, в крестце – на 2,3%, косой длине туловища – на 2,8%, обхвату груди за лопатками – на 2,9%, глубине груди – на 2,8%, ширине груди – на 4,1% и ширине в маклоках – на 7,6%.

Таблица 115 – Динамика промеров бычков-кастратов по периодам выращивания, %

Возрастной период, мес	Высота в		Косая длина туловища (палкой)	Обхват груди за лопатками	Глубина груди	Ширина	
	холке	крестце				груди	в маклоках
I группа							
0-6	38,3	38,2	47,3	60,9	45,7	55,2	59,5
6-11	12,3	10,7	12,9	14,7	20,6	16,4	21,6
11-17	9,3	9,5	15,0	17,7	17,4	22,5	17,8
0-17	58,6	57,2	71,9	87,6	82,0	95,3	92,9
0-19	59,2	58,4	74,7	91,8	84,4	99,1	98,2
II группа							
0-6	39,0	37,8	48,3	63,0	46,7	53,9	59,9
6-11	12,5	11,9	15,1	13,8	20,4	18,5	18,4
11-17	11,7	11,8	17,8	20,6	20,2	26,6	25,4
0-17	61,6	60,2	76,9	92,5	83,0	95,9	97,0
0-19	62,5	60,8	79,4	96,0	86,1	99,2	99,7
III группа							
0-6	43,7	41,8	55,3	68,2	54,6	62,4	66,0
6-11	10,0	10,6	10,0	12,8	17,5	18,1	16,9
11-17	13,1	11,5	18,8	21,1	22,1	26,2	22,2
0-17	65,0	62,4	80,8	96,3	89,1	101,1	99,5
0-19	65,9	62,7	83,3	100,0	91,3	103,3	104,8
IV группа							
0-6	42,9	40,8	56,8	69,3	53,0	62,0	67,9
6-11	13,6	13,4	13,7	16,2	23,3	24,8	23,7
11-17	10,3	11,5	17,1	19,7	18,2	19,9	22,6
0-17	65,1	64,0	83,8	98,8	89,2	103,5	105,4
0-19	66,3	64,9	86,3	101,8	92,6	106,6	108,8

На заключительном этапе откорма с переводом на откормочную площадку (в 17-месячном возрасте) относительная скорость изменения линейных промеров у молодняка, нагуливавшихся без подкормки концентратами, компенсировалась за счёт потребления дополнительных питательных веществ.

Лучшую иллюстрацию напряжённости изменения размеров тела подопытных животных даёт коэффициент их увеличения к концу контрольного выращивания. Высотные промеры характеризовались минимальной кратностью увеличения. Стати экстерьера, характеризующие развитие грудного отдела скелета и задней трети туловища, увеличивались в большей мере. Наибольшая кратность увеличения отмечалась по ширине в маклоках и груди у бычков-кастратов всех вариантов выращивания.

Кастраты IV группы по величине изучаемого параметра опережали аналогов из других групп. А среди подопытного молодняка, нагуливавшихся на пастбищах, лидировали по коэффициенту увеличения статей экстерьера бычки на усиленном кормлении.

Комбинирование системы кормления и содержания при выращивании животных способствовало неодинаковой скорости изменения промеров. Максимальные увеличения статей телосложения зафиксированы у кастратов на откормочной площадке. Минимальная кратность увеличения линейных промеров установлена в группе, выпасавшейся на пастбище без подкормки концентратами.

Таким образом, изменчивость размеров тела в зависимости от технологии кормления и содержания очень близко коррелировала с динамикой весового роста подопытного молодняка. Высокая интенсивность прирост живой массы сопровождалась лучшим развитием статей экстерьера у бычков-кастратов.

Более объективную оценку особенностей линейного роста и пропорциональности экстерьера получили на основе анализа индексов телосложения, которые представляют собой определённые соотношения промеров между собой (рис. 14, табл. 116).

Неравномерное развитие разных отделов скелета на разных этапах онтогенеза, а также рост мускулатуры отражаются в изменениях индексов телосложения. Так, с возрастом происходило увеличение индексов растянутости, широкотелости, массивности, сбитости и грудного в независимости от варианта технологии выращивания подопытных бычков. Напротив, установлено снижение индекса длинноногости.

В то же время отмечались некоторые особенности в формировании отдельных индексов телосложения, обусловленные системой кормления и содержания. Расчёты показывают, что максимальные индексы растянутости, широкотелости, массивности и грудного формировались у бычков-кастратов на откорме в условиях площадки с усиленным рационом.

Молодняк III группы характеризовался относительной растянутостью, широкотелостью и массивностью туловища по сравнению с аналогами I и II групп, содержавшиеся на нагуле без дополнительной подкормки. Минимум перечисленных индексов отмечен у кастратов, выращенных на пастбище и не получавших концентрированные корма.



Рис. 14. Подопытные бычки-кастраты на открытой откормочной площадке

Таблица 116 – Индексы телосложения подопытных животных, % ($X \pm S_x$)

Индекс	Группа							
	I		II		III		IV	
	возраст, мес							
	при рождении	2						
Массивности	109,1±1,92	125,9±1,23	107,6±2,04	124,0±1,55	106,6±1,90	123,9±1,95	105,4±2,50	125,4±2,87
Широкотелости	22,6±0,77	24,7±0,68	23,8±0,54	24,9±0,88	23,6±0,58	24,3±0,63	23,6±0,52	25,0±0,53
Высоконогости	60,6±1,03	58,1±0,73	59,6±0,63	58,4±1,18	60,5±0,97	59,0±0,92	60,4±0,79	58,7±0,79
Растяннутости	99,7±2,09	105,7±1,63	98,3±2,37	105,4±2,23	97,7±1,77	104,8±1,82	96,6±2,25	105,7±2,20
Сбитости	109,4±2,09	119,1±1,18	109,3±1,91	117,6±1,90	109,1±0,86	118,2±0,75	109,1±1,23	118,6±1,97
Комплексный	198,0±3,30	177,0±1,60	196,6±2,11	179,1±2,25	198,6±2,52	178,7±3,11	199,7±2,16	177,0±2,65
Грудной	55,6±1,30	59,9±1,13	57,3±2,10	59,8±1,16	58,1±2,55	59,3±1,51	57,2±1,70	61,8±1,03

Таблица 117 – Индексы телосложения бычков-кастратов, % ($X \pm S_x$)

Индекс	Группа							
	I		II		III		IV	
	возраст, мес							
	17	19	17	19	17	19	17	19
Массивности	152,7±0,92	159,8±0,91	154,9±0,92	160,4±0,77	155,1±1,27	161,3±0,94	158,5±0,99	162,7±1,13
Широкотелости	31,6±0,43	32,3±0,38	31,6±0,43	33,5±0,46	33,0±0,42	34,0±0,29	34,2±0,37	34,9±0,30
Высоконогости	48,5±0,51	47,4±0,57	48,5±0,51	46,8±0,59	47,6±0,52	46,6±0,29	47,3±0,45	45,8±0,20
Растяннутости	115,8±0,64	118,7±0,77	115,8±0,64	119,4±0,50	117,2±0,57	119,6±0,57	120,0±0,65	122,1±0,48
Сбитости	131,9±1,17	134,6±0,78	131,9±1,17	134,3±1,64	132,3±0,94	134,9±0,55	140,1±1,05	133,2±0,94
Комплексный	144,6±1,04	139,6±0,69	144,6±1,04	138,2±0,99	141,5±1,47	136,7±0,46	139,1±0,85	136,0±0,67
Грудной	65,1±1,05	66,2±0,87	65,1±1,05	67,6±1,15	67,8±1,06	67,8±0,76	68,9±0,87	68,9±0,58

Перевод на откормочную площадку на заключительном этапе контрольного выращивания способствовал компенсации отставания в развитии мясных статей у подопытных кастратов I группы, а, следовательно, и изменились соотношения между отдельными промерами. Так, к 19-месячному возрасту происходит увеличение индексов широкотелости, растянутости, массивности, сбитости, грудного в среднем на 1,1-7,1% относительно предшествующего этапа выращивания (табл.117).

Изучение линейного роста подопытных животных свидетельствует о том, что кастраты IV и III групп характеризовались лучшим развитием статей экстерьера. Максимальные промеры тела отмечались у молодняка, выращенные на усиленном рационе в условиях откормплощадки. Минимальными размерами тела характеризовались бычки-кастраты I группы, не получавшие на пастбище дополнительной подкормки концентратами.

5.3. Интерьерные особенности бычков-кастратов

5.3.1. Гематологические показатели

Исследования вариабельности важнейших параметров морфологического и биохимического составов крови и её сыворотки у бычков-кастратов казахской белоголовой породы во взаимосвязи с возрастом, комбинированием технологии выращивания и уровня кормления отражено в таблице 118.

Таблица 118 – Морфологический и биохимический состав крови подопытного молодняка

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Гемоглобин, г/л	101,3±5,81	110,0±5,46	113,3±5,46	116,0±2,52
Эритроциты, 10^{12} /л	7,31±0,37	7,66±0,47	7,83±0,34	7,86±0,21
Лейкоциты, 10^9 /л	7,30±0,23	5,95±0,90	7,43±0,24	6,23±1,73
Кальций, моль/л	2,45±0,10	2,45±0,15	2,58±0,03	2,25±0,01
Фосфор, моль/л	2,31±0,13	2,18±0,10	2,75±0,20	2,30±0,33
Кислотная емкость, ммоль/л	90,0±2,89	93,3±4,41	93,3±4,41	93,3±1,67
Общий белок, г/л	78,4±1,89	82,3±2,65	82,4±1,23	87,8±1,67
Альбумины,%	40,5±5,66	43,9±0,91	41,5±21,4	46,7±0,56
Глобулины:α	19,95±2,65	15,70±0,97	15,00±0,64	16,30±0,23
β	17,02±1,23	16,10±0,55	17,50±1,90	21,30±0,49
γ	26,52±2,61	24,30±1,05	26,10±20,73	15,80±0,14

Концентрация эритроцитов подопытных кастратов не выходила за пределы физиологической нормы и варьировала в диапазоне 7,31-7,86· 10^{12} /л. при минимальном содержании в крови бычков I варианта выращивания. По мере повышения питательности задаваемого рациона наблюдался рост изучаемого параметра. Кроме того, отмечалась относительная насыщенность эритроцитов гемоглобином у молодняка IV группы, содержащихся на интенсивном

рационе в условиях откормплощадок, по сравнению с аналогами из других групп на 1,0-14,5%. Это свидетельствует о сравнительно интенсивном уровне процессов обмена веществ в организме животных, что подтверждается проявлением высокой продуктивности.

Содержание лейкоцитов в крови у бычков-кастратов варьировало в довольно широком диапазоне $5,95-7,43 \cdot 10^9/\text{л}$, однако выявленная изменчивость «белых кровяных телец» не выходила за пределы физиологической нормы для данной половозрастной группы мясного скота.

Межгрупповые различия в концентрации общего белка в сыворотке крови у кастратов при разной технологии выращивания свидетельствуют о разном уровне и интенсивности азотистого обмена в их организмах, а следовательно, что сказывалось на росте и развитии животных разных групп.

Максимальное его содержание зафиксировано у кастратов, выращиваемых в условиях откормочной площадки на усиленном рационе. Превосходство по содержанию общего белка в сыворотке крови кастратов IV группы составляло 6,5-12,0% по сравнению со сверстниками при других вариантах откорма.

Альбуминовая и глобулиновая фракции являются главными видами сывороточных белков, активно участвующие в метаболизме животных. Наивысшее содержание альбуминов отмечалось в крови молодняка, содержащихся в условиях откормплощадок на усиленном концентрированными кормами рационе. Они превосходили сверстников других вариантов технологии выращивания по изучаемому параметру на 2,8-6,2%. Максимальная концентрация альбуминов в сыворотке крови у кастратов IV группы была сопряжена с наивысшей интенсивностью весового роста. Кроме того, молодняк, получавший усиленный концентратами рацион в условиях откормочной площадки, отличался повышенным содержанием в сыворотке крови глобулиновой фракции белка, что, по нашему мнению, связано с непосредственной функцией глобулинов в процессах жиरोобразования.

Кислотная ёмкость крови, являясь одним из главных параметров обмена веществ, характеризовала кислотно-щелочное баланс в организме подопытных кастратов. Результаты тестов свидетельствуют о том, что резервная щелочность не имела значительных межгрупповых различий и варьировала в пределах 90,0-93,3 ммоль/л.

Содержание макроэлементов (кальция и фосфора) в сыворотке свидетельствовало о том, что набор кормов в составе рационов подопытных бычков-кастратов в достаточной степени сбалансирован по этим минеральным веществам.

Таким образом, обеспечение интенсивного уровня кормления на ранних этапах развития способствовало активизации окислительно-восстановительных реакций и обменных процессов в организме бычков-кастратов в условиях откормплощадки. Рост некоторых параметров крови и её сыворотки сопровождался более интенсивным развитием животных.

В результате гематологических тестов установлено, что изменчивость основных элементов и свойств крови у молодняка всех вариантов откорма проходило в пределах физиологических норм, а выявленные колебания отдельных параметров соответствовали уровню весового роста, связанного с комбинированием технологий выращивания подопытных кастратов.

5.3.2. Физиологические показатели по сезонам года

Физиологические функции организма животных находятся в тесной связи с факторами внешней среды. Поэтому изучение вариабельности физиологических параметров у бычков-кастратов казахского белоголового скота, обусловленной комбинированием технологий выращивания и уровнем кормления, представляет научный и практический интерес (табл. 119).

Таблица 119 – Изменение частоты пульса, дыхания и температуры тела бычков-кастратов ($X \pm Sx$)

Группа	Сезон года			
	лето	осень	зима	весна
	возраст, мес			
	3	7	10	13
Частота пульса				
I	72,5±0,84	70,5±0,95	75,8±1,25	70,2±0,63
II	73,0±0,98	71,5±0,85	76,5±1,45	70,8±0,88
III	71,5±0,65	69,8±0,68	75,5±1,35	69,5±0,62
IV	71,8±0,90	70,2±0,82	75,3±1,52	70,0±0,85
Частота дыхания				
I	37,5±0,58	28,6±0,52	20,5±0,42	24,8±0,52
II	38,2±0,86	28,0±0,44	20,6±0,38	25,2±0,48
III	36,8±1,15	28,5±0,56	20,8±0,46	26,0±0,462
IV	38,8±1,25	28,8±0,62	20,8±0,52	26,2±0,46
Температура тела, °C				
I	39,2±0,22	38,8±0,25	38,9±0,26	38,8±0,30
II	39,3±0,18	38,8±0,26	39,1±0,26	38,9±0,31
III	39,4±0,26	38,9±0,32	39,0±0,25	39,1±0,28
IV	39,3±0,22	38,6±0,30	38,1±0,23	39,0±0,32

Климатические условия в моменты проведения тестов, изменялись в зависимости от сезона года: температура окружающего воздуха варьировала зимой в пределах $-21 \dots -28^{\circ}\text{C}$ и летом $-28 \dots 34^{\circ}\text{C}$ при его относительной влажности 68-76% и 25-34%, соответственно.

Исследования показали, что температура тела подопытных кастратов отличается невысокой изменчивостью. Незначительное повышение изучаемого параметра в летний период являлось следствием приспособительной реакции организма бычков-кастратов к высоким температурам воздуха и его низкой влажности.

Частота сердечных сокращений с возрастом у молодняка всех вариантов выращивания снижалась. В 3-месячном возрасте пульс у животных колебался в пределах 71,5-73,0 ударов в минуту, а к 13 месяцам анализируемый параметр уменьшился до 69,5-70,8 ударов в минуту. Кроме того, выявлено выраженное влияние сезона года на изменчивость частоты пульса.

Воздействие высоких температур и сухости окружающего воздуха в летний сезон года способствовали учащению сердечного ритма, в зимний период пульс у подопытного молодняка также увеличивался, способствуя регуляции оптимального теплового равновесия. Несколько повышенная частота сердечных сокращений была характерна для бычков-кастратов при пастбищном выращивании.

Дыхательный ритм является надежным показателем адаптационных способностей животных к условиям выращивания. Данный физиологический параметр не отличался высокой межгрупповой вариабельностью. На изменчивость ритма дыхания подопытного молодняка в большей степени оказывали влияние климатические условия. Повышение температуры окружающего воздуха сопровождалось увеличением частота дыхательных движений у молодняка всех вариантов выращивания. Максимальный ритм дыхания установлен в летний период в пределах 36,3-38,3 дв./мин., зимой частота дыхания снижается.

В итоге, клиническое состояние организма молодняка не выходило за пределы физиологических норм для данной половозрастной группы. Значительных межгрупповых различий по изменчивости физиологических параметров, обусловленных комбинированием технологических приёмов выращивания и кормления, у бычков-кастратов не выявлено. Вариабельность клинических показателей в большей степени определялась климатическими факторами по сезонам года.

5.4. Этология бычков-кастратов

Связь хозяйственно-полезных качеств мясного скота с характером их поведения и важнейших проявлений их жизнедеятельности вызвала необходимость исследования наиболее типичных и функционально значимых форм поведенческих реакций подопытного молодняка при комбинировании условий выращивания.

Регистрация поведения телят в доустьёмный период показала, что бычки, находящиеся на пастбище в отсутствии подкормки концентратами, совершали в среднем на 38 мин. больше движений в поисках корма по сравнению с аналогами на усиленном рационе.

Фиксация основных поведенческих реакций подопытных кастратов в 8-9-месячном возрасте при стойловом содержании свидетельствует о том, что средние затраты времени на приём корма варьируют в пределах 19,9-21,1% (табл. 120). Кратность подходов к кормушкам составляла 6-8 раз с промежутками по 26-48 минут. Суточная продолжительность отдыха у подопытных кастратов всех групп не имела значительных межгрупповых различий, а пределы колебаний составляли 73,3-73,6% времени.

Наблюдения показали, что климатические и метеоусловия существенно обуславливают поведенческие реакции молодняка. При этом ясная морозная погода способствовала преимущественному отдыху в лежачем положении в 1,6-1,8 раз, превышая отдых стоя. Бычки-кастраты предпочитали лежать на выгульно-кормовых дворах, группируясь по 5-6 голов.

Неустойчивые погодные условия обуславливали резкую смену в характере поведения кастратов. В частности, обильные осадки, сопровождающиеся сильными ветрами, заставляли подопытный молодняк укрываться в помещениях.

Максимальная пищевая и минимальная двигательная активность у бычков-кастратов III и IV подопытных групп имела тесную связь с интенсивностью весового роста. Вероятно, высокая живая масса телят в подсосный период способствует формированию приспособленных и жизнестойких животных в последующие этапы развития. Неблагоприятные климатические условия зимнего сезона негативно отразились на росте и развитии молодняка первых двух вариантов выращивания.

Ритмичность поведенческой активности подопытных животных летом была обусловлена технологическими факторами и уровнем кормления.

Специфичностью откорма на площадке является разнообразие кормов в структуре задаваемого рациона, включающего сено, сенаж, зеленую массу, комбикорм, ячменную дерть.

Пастбищное выращивание, напротив, предполагает однообразие рациона, преимущественно включающего траву естественных пастбищ. В таких условиях у молодняка формируются определенный тип жизнедеятельности, ориентированный на оптимизацию своего поведения.

Фиксация основных элементов поведения молодняка в летний период свидетельствует о том, что пастьба бычков заставляла их затрачивать на 64-111 минут больше времени на приём корма по сравнению со сверстниками, находившихся на откормплощадке. Затраты времени на приём корма у кастратов откармливаемой группы на площадке, главным образом, определялись питательностью задаваемой зелёной массы.

Откорм молодняка на площадке предполагал ограничение возможностей в передвижениях и обеспечение полноценности рационов, что обуславливало их минимальную пищевую и двигательную активности. У них регистрировалась пассивность в поведении даже во время подачи свежескошенной зелёной массы.

Кроме того, регистрировались некоторые особенности поведения среди кастратов, нагуливавшихся на пастбищах.

Невысокая продуктивность естественных пастбищ заставляла прибегать к стравливанию больших площадей, в том числе на достаточно удалённых от места «тырловки» угодьях. Такая практика способствовала увеличению общей продолжительности времени, необходимого для насыщения организма, компенсируя его за счёт времени, затрачиваемого для поиска корма. Вследствие этого кастраты I варианта выращивания при пастьбе совершали больше движений и отличались активностью. Поиск корма занимал у них в среднем на 42-47 мин. больше времени по сравнению с аналогами на усиленном рационе.

Таблица 120 – Поведение бычков-кастратов

Элемент поведения	Группа							
	I		II		III		IV	
	Минут	%	Минут	%	Минут	%	Минут	%
зима								
Прием корма и воды	288	20,0	286	10,9	294	20,4	304	21,1
Отдых	1956	73,3	1059	73,5	1067	73,6	1056	73,3
в том числе:								
лежит в помещении	528	36,7	551	38,3	560	38,9	562	39,0
лежит в загоне	91	6,3	98	6,8	107	7,4	108	7,5
стоит в помещении	266	18,5	264	18,3	236	16,4	225	15,6
стоит в загоне	171	11,9	177	12,6	164	11,4	161	11,2
Движение	96	6,7	95	6,6	86	6,0	80	5,5
Итого	1440	100,0	1440	100,0	1440	100,0	1440	100,0
лето								
Прием корма	393	27,3	346	24,0	356	24,7	282	19,6
Отдых на пастбище	58	4,0	127	6,8	130	9,0	-	-
в том числе: стоит	15	1,0	66	4,6	58	4,0	-	-
лежит	13	3,0	61	4,2	72	5,0	-	-
Движение на пастбище	223	15,5	186	13,1	173	12,1	-	-
Отдых на стойле	723	50,2	754	52,4	757	52,6	1086	75,4
в том числе: стоит	100	6,9	138	9,6	129	9,0	461	32,0
лежит	623	43,3	616	42,8	628	43,6	625	43,4
Движение на стойле	35	2,4	18	1,2	16	1,1	65	4,5
Прием воды	8	0,6	7	0,5	8	0,5	7	0,5
Итого	1440	100,0	1440	100,0	1440	100,0	1440	100,0

Обеспечение подкормкой концентратами на пастбище позитивно повлияло на формирование функционально значимой поведенческой активности у бычков II и III подопытных групп. Они отличались спокойным поведением на пастбищах, а с переводом на стойловое содержание в загонах.

Длительность периодов отдыха животных в условиях пастбищного выращивания с подкормкой увеличивалась в 2-3 раза по сравнению с аналогами в отсутствии дополнительной подкормки концентратами.

Таким образом, более благоприятным режимом содержания являлось пастбищное выращивание кастратов с организацией дополнительной подкормки концентрированными кормами.

Обильные атмосферные осадки летом 1993 года позволили выявить технологические изъяны при содержании молодняка мясного скота в условиях откормочных площадок. Регистрация и хронометраж активности бычков на откормочной площадке свидетельствует о том, что животные отдавали предпочтение отдыху в стоячем положении по сравнению с отдыхом лежа. Это являлось следствием ухудшения зооигиенического состояния кард, связанного с выпадением осадков. Создававшаяся физическая нагрузка для кастратов, содержащихся продолжительный период времени на ограниченном пространстве выгульных дворов, отрицательно сказалась на весовом росте.

В то же время, период ухудшения погоды застал кастратов II и III подопытных групп на пастбище. Однако, в противоположность аналогам, находившимся на площадке, молодняк пастбищного содержания 50% времени проводил, отдыхая в лежачем положении на выпасах.

Сочетание высокой пищевой активности с оптимальными условиями для отдыха у бычков II и III вариантов выращивания на пастбище и подкормкой концентратами обуславливали лучшую поедаемость набора кормов, что в итоге сказывалось на интенсивности весового роста.

На заключительном этапе выращивания подопытный молодняк был переведён на откормочную площадку. Смена системы содержания повлияла на изменения в поведении бычков-кастратов I, II и III групп. Они отличались спокойным нравом, совершали меньше движений на выгульных дворах, больше отдыхали. Периоды отдыха на откормплощадке занимали на 127-213 мин. больше времени по сравнению с пастбищным выращиванием. Фиксация основных элементов поведения на заключительном этапе проведения эксперимента свидетельствует о сравнительной пассивности молодняка, находившегося на круглогодовом содержании на откормочной площадке.

5.5. Мясная продуктивность

5.5.1. Убойные показатели и качество туш

Сочетая массивность туш со значительным отложением внутреннего жира-сырца, молодняк IV подопытной группы достигал максимальных показателей убойных массы и выхода. При убое в 19-месячном возрасте превосходство по убойной массе кастратов IV варианта выращивания относительно сверстников из I группы достигало 64,3 кг (24,0 %, $P < 0,001$), из II – 38,3 кг

(13,0 %, $P < 0,01$) и из III группы – 22,3 кг (7,2 %, $P < 0,05$), а превышение по убойному выходу составляло 2,4%, 1,5% и 1,2%, соответственно.

Возрастная изменчивость убойного выхода у бычков-кастратов всех подопытных групп увеличивалась за счёт одновременного прироста массы туши и внутреннего жира-сырца.

Туши от кастратов, содержавшихся на откормплощадке, отличались большей длиной, превосходя аналогов с пастбищного варианта выращивания при убое в 17 месяцев на 4,4 – 24,1 см (1,9-11,1%, $P < 0,05-0,001$) (табл. 121). В то же время длина туши молодняка III группы выделялись длиной относительно нагуливавшихся аналогов на пастбище с преимуществом 8,3 – 19,7 см (3,6-9,1%; $P < 0,05-0,001$). Отсутствие подкормки концентратами при нагуле способствовало получению туш с минимальной длиной.

Продление возраста контрольного убоя до 19 месяцев не повлияло на ранг распределения подопытных кастратов по длине туши. При этом бычки при пастбищном выращивании без дополнительной подкормки уступали сверстникам, получавших усиленный рацион, на 3,7-24,7 см.

Установлены межгрупповые различия по длине и обхвату бедра. Лидерство по длине бедра зафиксировано у животных с откормплощадки и после пастбищного выращивания на усиленном рационе как в доотъёмный, так и в период после отъёма.

Однако, более существенная межгрупповая разница установлена по промеру обхват бедра. Откорм кастратов на специализированной откормочной площадке обеспечил лидерство при убое в 17-месячном возрасте по величине изучаемого промера на 4,7-20,6 см (6,1-37,7%, $P < 0,05-0,001$). Продление возраста контрольного убоя до 19 месяцев не оказал влияние на порядок распределения подопытных групп.

Вариант выращивания на пастбище с дополнительной подкормкой также способствовал лучшему развитию бедренной части у животных III группы. К 19-месячному возрасту преимущество относительно аналогов после нагула достигало 7,0 – 15,0 см (10,3-25,0%, $P < 0,05-0,01$).

Более информативную характеристику полученного сырья дают коэффициенты полноты туши и выполненности бедра (рис. 15). При убое в 17 месяцев коэффициент полноты в группе молодняка, содержавшихся на откормплощадке, превосходил аналогичный параметр у сверстников, выращенных на пастбище, в среднем на 5,5 – 15,2%. Этап заключительного откорма кастратов после нагула на пастбище способствовал сокращению межгрупповых различий до 5,1 – 11,2%, но лидерство IV варианта выращивания было сохранено. Среди нагуливавшегося молодняка максимальное изучаемое соотношение отмечалось у животных, получавших усиленный рацион во все периоды пастбищного содержания. Минимальный коэффициент полноты туши отмечался в I группе кастратов.

Таблица 121 – Характеристика туш бычков-кастратов ($\bar{X} \pm S_x$)

Показатель	Возраст убоя, мес.							
	17				19			
	группа							
	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Длина туловища, см	160,3±1,20	168,0±1,15	171,3±1,20	175,0±1,15	163,3±1,86	173,0±1,73	175,3±1,67	178,7±1,33
Длина бедра, см	56,3±0,33	60,0±0,58	65,0±0,58	65,7±0,88	58,0±0,58	63,0±2,08	67,0±1,15	67,3±0,67
Длина туши, см	216,6±1,45	228,0±2,12	236,3±1,47	240,7±2,48	221,3±2,40	236,0±1,53	242,3±0,88	246,0±1,15
Обхват бедра, см	54,7±0,88	63,0±1,00	71,0±0,58	75,3±0,67	60,0±1,73	68,0±2,31	75,0±1,53	80,3±1,20
Полномясность туши, % (K_1)	101,0±1,33	107,5±0,47	110,7±0,34	116,3±0,43	113,7±0,66	116,5±0,47	119,8±0,56	124,9±0,44
Выполненность бедра, % (K_2)	97,1±1,20	105,0±0,95	19,2±0,09	114,6±0,68	103,4±1,06	107,9±0,00	111,9±4,12	119,3±2,39



Рис. 15. Огузок подопытных бычков-кастратов в возрасте 19 месяцев

1. Кastrаты III группы
2. Кastrаты IV группы
3. Кastrаты II группы
4. Кastrаты I группы

Сырьё, полученное в результате убоя бычков-кастратов после откорма на площадке, отличалось лучшей выполненностью бедра. Максимальный коэффициент выполненности бедра у молодняка III и IV подопытных групп отмечался в возрасте 17 месяцев на 4,2-7,5% и в 19 месяцев на 4,0 – 15,9% относительно сверстников других вариантов выращивания.

Проведение контрольного убоя в два этапа зафиксировало преимущество подопытного молодняка III и IV вариантов выращивания по параметрам полноты туши и выполненности бедра относительно сверстников других групп. Подобное распределение подопытных животных свидетельствует о сильной детерминированности линейного роста туш от интенсивности рационов.

Результаты проведённых убоев свидетельствуют о превосходстве бычков-кастратов, выращенных по технологии откормплощадок, по предубойной живой массе, массе туши и убойному выходу независимо от возраста проведения убоя. Положительный эффект получен от включения подкормки концентрированными кормами для бычков-кастратов как в период до отъёма, так и при нагуле скота на пастбище.

5.5.2. Химический состав мяса и жира-сырца

Производство говядины высокого качества должно основываться на объективных исследованиях химического состава и физико-химических параметров полученного сырья.

Кулинарная и питательная ценность мясной продукции более полно описываются химическим составом (табл.122).

Результаты анализа свидетельствуют о возможности производить высококачественную говядину, отвечающую современным стандартам промышленности и требованиям потребителей, независимо от выбора технологического приема выращивания.

Влияние различной системы содержания подопытных бычков-кастратов обусловило межгрупповые различия по содержанию жира в образцах мяса-фарша, при максимальном количестве у животных IV группы и минимальном у их сверстников I варианта выращивания. Интенсивный уровень рациона и ограниченная двигательная активность в условиях откормплощадки отразились на усиленном накоплении жировой ткани в теле молодняка. Напротив, меньшая насыщенность рациона и повышенная активность движений на пастбище препятствовали излишнему депонированию жира в организме. Превосходство кастратов IV варианта откорма относительно аналогов пастбищного содержания по содержанию жира в средней пробе мяса-фарша при убое в 17-месячном возрасте составляло 2,75-6,94%.

Существенная межгрупповая изменчивость по изучаемому параметру отмечалась между молодняком после нагула. Усиление рациона подкормкой концентратами во время пастыбы для кастратов II и III подопытных групп обеспечила повышение упитанности и интенсивности накопления жира в тканях тела. При этом количество отложенного жира у них превышало аналогичный показатель сверстников при отсутствии подкормки на 3,73-4,19%.

Таблица 122 – Химический состав мяса, % (X±Sx)

Группа	Влага		Сухое вещество		в том числе					
					жир		протеин		зола	
	возраст, мес.									
	17	19	17	19	17	19	17	19	17	19
Средняя проба мяса фарша										
I	68,52± 1,73	66,84± 2,33	31,48± 1,77	33,16± 2,33	12,90±2,15	14,40±2,86	17,71±0,38	17,90± 0,51	0,87±0,02	0,86±0,03
II	65,72± 1,71	62,44± 4,45	34,28± 1,71	37,56± 4,45	16,6±2,00	20,48±4,78	16,77±0,29	16,28± 0,93	0,83±0,02	0,80±0,05
III	64,86± 2,29	62,20± 2,21	35,14± 2,29	37,80± 2,21	17,09±2,06	20,54±2,43	17,22±0,78	16,47± 0,28	0,83±0,03	0,79±0,02
IV	61,69± 0,18	60,58± 3,56	38,31± 0,18	39,42± 3,56	19,84±1,96	22,40±4,57	17,61±1,73	16,24± 0,96	0,85±0,07	0,78±0,05
Длиннейшая мышца спины										
I	76,76± 0,33	75,73± 0,05	23,24± 0,33	24,57± 0,05	1,32±0,3	3,35±0,13	20,98±0,03	20,24± 0,45	0,94±0,02	0,98±0,02
II	75,95± 0,78	74,69± 0,35	24,08± 0,78	25,31± 0,35	2,11±0,61	3,66±0,27	20,99±0,22	20,66± 0,12	0,98±0,02	0,99±0,00
III	75,84± 0,23	74,74± 0,17	24,16± 0,22	25,26± 0,17	2,58±0,15	3,54±0,18	20,60±0,30	20,75± 0,03	0,98±0,01	0,97±0,01
IV	75,55± 0,14	74,36± 0,63	24,45± 0,14	25,65± 0,63	2,89±0,16	4,27±0,82	20,59±0,09	20,39± 0,24	0,37±0,01	0,98±0,01

Динамика химического состава мякоти от подопытных животных свидетельствует о преимущественном росте содержания сухого вещества в образцах с возрастом за счёт увеличения доли жировой ткани. Как следствие, значительные колебания по способности к отложению жира, обусловленные технологией выращивания, существенно сказывалось на пропорции сухого вещества и влаги. Наибольшее количество сухого вещества в тканях тела отмечалось у кастратов после откорма на специализированной площадке, минимальное у аналогов пастбищного содержания при отсутствии подкормки концентратами.

Смена технологии выращивания при переводе с нагула на заключительный откорм не повлиял на ранее установленный ранг распределения подопытных групп по содержанию жировой ткани. Максимальное отложение отмечено у молодняка, выращиваемого в условиях площадки на протяжении всего послеотъёмного периода. Минимальное количество жира отложено в тушах 19-месячных кастратов, откармливаемых после нагула на пастбище без дополнительной подкормки концентратами.

Значительной межгрупповой разницы по количеству протеина в средней пробе мяса-фарша не отмечалось. Возрастное снижение доли протеина в исследуемых образцах вызвано усиленным накоплением жира подопытными кастратами.

Исследованиями химического состава установлено уменьшение содержания влаги с возрастом за счёт увеличения доли сухого вещества в мясо-фарше. Наиболее интенсивно концентрация сухого вещества в тканях повышалась у бычков-кастратов IV варианта выращивания, напротив, I группа кастратов отставала от сверстников из других подопытных групп.

Абсолютное содержание основных питательных веществ в полутушах характеризовалось значительной межгрупповой вариабельностью. Причиной этого является различная скорость весового роста подопытных кастратов на отдельных этапах контрольного выращивания.

Лидерство по валовому выходу белка и жира в тканях полутуши зафиксировано при убое бычков-кастратов, содержащихся на откормплощадке. Минимальное количество мякоти получено при переработке полутуш от молодняка I группы, что обусловило наименьшие показатели по суммарному выходу основных питательных веществ.

Говядина является важным источником полноценного белка в питании человека. В связи с этим изучение способностей бычков-кастратов к синтезу протеина на разных этапах развития в зависимости от комбинирования условий выращивания является актуальной задачей.

Обеспечение рационов высокой интенсивности для подопытных животных на откормочной площадке в течение всего послеотъёмного этапа выращивания оказал положительное на синтез белка в теле. В 17-месячном возрасте кастраты IV группы имели преимущество перед сверстниками по количеству отложенного протеина на 1,69-4,49 кг (9,3-29,1%).

Среди молодняка пастбищного содержания минимальное количество белка за периоды нагула и откорма накоплено бычками I группы, которые дополнительную подкормку не получали. Это обусловило отставание по валовому содержанию белка в туше относительно аналогов, получавших усиленный рацион на пастбище, на 2,06-2,80 кг (11,8-18,2%).

В то время как распределение подопытных групп по количеству синтезируемого белка в теле не изменилось к 19-месячному возрасту, межгрупповая разница несколько сократилась.

Исследованиями установлена повышенная способность к накоплению жира в тканях тела у бычков-кастратов при содержании их в условиях откормплощадок на усиленном рационе. Они превосходили по валовому выходу жировой ткани сверстников в 17-месячном возрасте на 4,44-11,20 кг (24,7-99,8%), а к 19 месяцам преимущество достигло 3,95-14,22 кг (16,4-102,9%). Подавляющее преимущество молодняка IV группы по количеству запасённого жира отмечается перед аналогами пастбищного выращивания без подкормки концентратами.

Неодинаковый характер накопления в теле основных питательных элементов у бычков разных технологий выращивания предопределил различия по содержанию сухого вещества в туше. При этом максимальное количество сухого вещества в полученном сырье установлено у кастратов IV группы, превосходя аналогов из других групп в 17-месячном возрасте на 17,1-58,0%, а в 19 месяцев преимущество сократилось до 11,3-50,9%.

В связи с тем, что мякоть полутуш кастратов IV группы имела в своем составе наибольшее количество протеина и жира, они превосходили сверстников из I, II и III групп по валовому содержанию сухого вещества в мякоти полутуши на 17,1 – 58,0% при первом убое, соответственно на 11,3 – 50,9% при втором убое. В то же время отмечались некоторые особенности по накоплению сухого вещества у нагуливавшихся животных, обусловленные уровнем кормления. Максимальное количество сухого вещества отложено в тушах бычков III варианта нагула.

Приоритетной частью мясного сырья является мышечная ткань, которая занимает до 75% от массы туши. Пищевая и биологическая полноценность, а также товарно-технологические параметры говядины, в первую очередь, зависят от химического состава мускулатуры.

Динамика изменчивости сухого вещества и влаги в составе длиннейшей мышцы спины с возрастом повторяет тенденции, отмеченные в мясе-фарше.

Откорм молодняка в условиях специализированных площадок повлиял на интенсивное накопление внутримышечного жира у животных из IV группы по сравнению с аналогами других вариантов выращивания.

Активное замещение влаги сухим веществом также отмечалось в мышцах кастратов с откормочной площадки при высоком уровне кормления. При этом, главным образом, доля сухого вещества возрастала за счёт большего накопления внутримышечного жира. Высокоэнергетический рацион

на основе включения концентратов способствовали значительному отложению жира между волокнами, формировалась «мраморность».

Качественную характеристику белка, входящего в состав мясного сырья, можно получить по соотношению заменимых и незаменимых аминокислот. Биологическая ценность говядины определяется содержанием триптофана и оксипролина, наиболее типичных представителей полноценного и неполноценного протеина, соответственно (табл. 123).

Возрастная изменчивость аминокислотного состава в длиннейшей мышце спины свидетельствует о насыщении мышц триптофаном и оксипролином у подопытного молодняка независимо от метода нагула и откорма.

Так, за 2 месяца заключительного откорма насыщение триптофаном достигало 49,6-99,0 мг/%, а оксипролином на порядок меньше в пределах 2,3-6,9 мг/%.

Наиболее предпочтительным аминокислотным составом отличались кастраты IV группы, которые превосходили сверстников по концентрации триптофана и уступали по содержанию оксипролина. Однако межгрупповая разница не отличалась статистической достоверностью.

По причине неравномерного изменения состава незаменимых и заменимых аминокислот происходил рост белкового качественного показателя с возрастом у кастратов всех подопытных групп. Следует отметить, что полученное сырьё отличалось высокой биологической ценностью как при убое в 17-, так и в 19-месячном возрасте. Максимальным параметром полноценности отличались мышцы бычков, откормленных на специализированных площадках на усиленном рационе.

Товарно-технологические параметры полученного сырья характеризуются по цветности и концентрации ионов водорода (рН), которые определяют целевое назначение говядины.

Концентрация ионов водорода показала незначительную варибельность в разрезе групп, а отмеченные различия по величине изучаемого параметра не отличались статистической достоверностью.

Говядина от кастратов подопытных групп имела хорошую светлую окраску и привлекательный внешний вид. С возрастом интенсивность окраски сырья усиливалась. Особенностей, обусловленных системой выращивания и возрастом убоя, по изучаемому параметру не выявлено. Пределы варибельности цветности мяса внутри подопытных групп определялись, на наш взгляд, разной ответной реакцией организмов на стрессовые факторы.

Жировая ткань играет важную роль в функционировании метаболизма бычков мясных пород и, в первую очередь, в обеспечении энергетических резервов организма.

Исследование физико-химических параметров жира-сырца не позволило установить достоверной разницы в показателях, обусловленных системой содержания и кормления животных. Однако с возрастом наблюдалось увеличение доли чистого жира с 89,10-93,79% при убое в 17-месячном возрасте до 89,39-94,35% после двух месяцев заключительного откорма.

Таблица 123 – Биологическая ценность длиннейшей мышцы спины ($X \pm Sx$)

Группа	Триптофан, мг/%		Оксипролин, мг/%		Белковый качественный показатель		рН		Цветность	
	17	19	17	19	17	19	17	19	17	19
	I	367,3±28,6	418,3±4,5	52,4±1,5	58,1±2,0	7,02±0,5	7,21±0,2	5,6±0,3	5,8±0,1	422±39,4
II	382,2±6,1	455,3±29,9	52,4±0,3	58,4±5,4	7,30±0,2	7,70±0,2	5,9±0,3	5,7±0,1	350±35,1	453±43,3
III	364,2±17,0	411,1±10,5	51,9±1,2	55,2±2,6	7,01±0,2	7,46±0,5	5,1±0,4	5,7±0,1	405±16,1	440±17,3
IV	413,6±11,9	463,2±	51,5±1,3	54,7±2,5	8,04±0,1	8,48±1,0	5,8±0,3	5,6±0,1	435±35,5	453±38,4

Питательные и кулинарные свойства говяжьего жира зависят от его тугоплавкости, которая показывает способности к эмульгированию жиров. Низкая температура плавления свидетельствует о высокой способности жира образовывать эмульсии. Температура плавления жира-сырца от кастратов всех вариантов выращивания находилась примерно на одном уровне и колебалась в диапазоне 40,63-44,33°С.

Таким образом, детальный химический и физический анализы образцов мяса-фарша, длинной мышцы спины и околопочечного жира-сырца подтвердил высокое качество полученного сырья по оптимальному содержанию в нём питательных веществ и их соотношению.

5.5.3. Энергетическая ценность мякотной части туши, конверсия протеина корма в пищевой белок мяса

Вопросы обеспечения потребностей человека в полноценном белке и энергии продолжают оставаться актуальными в отечественной и мировой науке питания. В то же время в соответствии с нормами РАМН потребности организма человека в протеине за счёт белка животного происхождения должны восполняться на 60%.

Разное соотношение по накоплению белка и жира в мякоти от подопытного молодняка повлияло на различную энергетическую ценность говядины (табл. 124).

Таблица 124 – Энергетическая ценность мякотной части туши бычков-кастратов

Группа	Возраст, мес.	Содержится в 1 кг мякоти, г		Заключено в кг мякоти энергии, кДж	В том числе энергия		Всего энергии в мякоти туши, МДж
		белка	жира		белка	жира	
I	17	177,1	129,0	9267,0	4197,3	5069,7	1613,4
	19	169,0	144,0	9664,5	4005,3	5659,2	1942,6
II	17	167,7	166,8	10529,7	3974,5	6555,2	2067,0
	19	162,8	204,8	11907,0	3858,4	8048,6	2637,4
III	17	172,2	170,9	10797,5	4081,1	6716,4	2274,0
	19	164,7	205,4	11975,6	3903,4	8072,2	2807,1
IV	17	176,1	198,4	11970,7	4173,6	7797,1	2703,0
	19	162,4	224,0	12652,1	3848,9	8803,2	3166,8

Максимальное содержание энергии в 1 кг мякоти и целой туше заключено в мясе от бычков, содержащихся на откормплощадке на усиленном рационе. Подавляющее преимущество кастратов IV подопытной группы по энергетической ценности говядины зафиксировано относительно аналогов пастбищного выращивания без подкормки концентратами: в 17-месячном возрасте достигало 2703,7 кДж (29,2%), а к 19-месячному увеличилось

до 2987,6 кДж (30,9%). Таким образом, круглогодовой откорм кастратов на концентратном типе кормления и ограниченном моционе в условиях специализированной площадки способствовал усиленному депонированию жира в виде резервных веществ в организме.

Повышенная совокупная калорийность туш у молодняка III и IV подопытных групп связана, в первую очередь, с интенсивным накоплением жира и живой массой животных, обусловленным обильным и полноценным рационом кормления в условиях откормплощадки и подкормки концентратами на пастбище.

Энергетическая ценность полученного сырья и её возрастная динамика определялись вариабельностью содержания жира, в то время как доля белка характеризовалась относительным постоянством в возрастном аспекте и находятся в меньшей зависимости от условий выращивания.

Соотношение между содержанием белка и жира в мякоти туш считается важной характеристикой качества полученного сырья. При этом оптимальная пропорция должна приближаться к 2:1 в натуральном выражении и 1:1 в энергетическом.

Результаты нагула и откорма подопытных кастратов свидетельствуют о том, что более качественную говядину по соотношению белка и жира получили при нагуле молодняка без дополнительной подкормки концентратами на естественных пастбищах. Мякоть от животных II, III и IV подопытных групп уже на этапе первого контрольного убоя (17 месяцев) было несколько пережиренное, что говорит о неэффективном использовании питательных веществ и энергии рационов при продлении откорма. Кроме того, это свидетельствует о рациональности ограничения выращивания молодняка на специализированных площадках и нагула при усиленном кормлении до 16-17 месяцев.

Сложные физиологические процессы усвоения питательных веществ корма и последующим включением их в клетки и ткани организма представляют собой основные функции их жизнедеятельности. Объективная оценка животного по эффективности использования корма при этом основывается на показателях биоконверсии питательных веществ и энергии корма в мясную продукцию (табл. 125).

Калькуляция выхода основных питательных веществ и энергии из расчёта их содержания в 1 кг живой массы показала, что состав прироста у молодняка, выращенного на пастбище, состоял преимущественно из пищевого белка и в меньшей степени из жировой ткани. В то время как ткани тела животных, откармливаемых по технологии специализированных площадок, содержали большее количество жировой ткани по сравнению с протеином. Это обусловило большой запас энергии в теле бычков IV группы наряду с аналогами, получавших подкормку концентратами на пастбище, по сравнению с кастратами I варианта выращивания. Поэтому более рационально ограничивать откорм кастратов в условиях откормплощадки и нагул на пастбище с подкормкой до 16-17-месячного возраста. Удельный выход протеина в мякоти туши у животных всех групп (за исключением I группы) с возраст-

том снижался, напротив, выход жира и энергии увеличивался. Вследствие этого биоконверсия протеина корма в белок продукции уменьшилась, а коэффициент биоконверсии энергии корма в энергию мякоти вырос.

Таблица 125 – Показатели биоконверсии протеина и энергии корма в белок и энергию съедобных частей тела бычков-кастратов

Показатель	Возраст убоя, мес.	Группа			
		I	II	III	IV
Расход протеина на 1 кг прироста живой массы, г	17	955	979	966	973
	19	1025	1032	1017	1047
Расход энергии на 1 кг прироста, МДж	17	81,14	76,35	74,95	71,60
	19	85,53	80,24	78,75	75,76
Выход на 1 кг съёмной живой массы: белка, г	17	71,89	74,10	77,40	80,20
	19	74,45	73,40	75,00	75,10
жира, г	17	55,80	73,70	76,80	90,40
	19	63,40	92,40	93,60	103,60
энергии, МДж	17	4,82	5,86	6,05	6,91
	19	5,65	6,87	6,92	7,71
Коэффициент биоконверсии протеина, %	17	8,38	8,41	8,89	9,14
	19	8,10	7,94	8,20	8,06
Коэффициент биоконверсии энергии, %	17	5,94	7,67	8,07	9,65
	19	6,61	8,56	8,79	10,18

В итоге, параметры трансформации протеина и энергии корма соответствовали высоким значениям. Разница по величине изучаемых коэффициентов и межгрупповая изменчивость определялись, преимущественно, условиями выращивания и уровнем кормления.

5.5.4. Развитие внутренних органов

Гомеостаз и процессы жизнедеятельности животных, в первую очередь, обеспечиваются системой внутренних органов, их функциональной работоспособностью и развитием. В связи с этим изучение возрастной динамики внутренних органов во взаимосвязи с условиями кормления и содержания представляют собой актуальный вопрос для эффективного производства сельскохозяйственной продукции.

Масса всех внутренних органов у кастратов независимо от технологии выращивания с возрастом повышается. В частности, масса сердца выросла на 0,12-0,31 кг (7,9-20,0%) за 2 месяца заключительного этапа откорма. Схожая динамика наблюдалась и по параметрам других внутренних органов.

На всех этапах контроля (17 и 19 месяцев) большей массивностью отличались внутренние органы от молодняка III и IV вариантов выращивания, что обусловлено интенсивным уровнем процессов метаболизма. При убое

в возрасте 19 месяцев превосходство относительно сверстников I и II подопытных групп по массе печени составляло 0,38–0,50 кг (6,9–9,2%; $P < 0,05$).

Следовательно, лучшее развитие внутренних органов установлено у кастратов, откармливаемых на специализированной площадке на усиленном рационе, что послужило подспорьем в обеспечении метаболических процессов высокой интенсивности по сравнению с молодняком, содержащимся на пастбищах без дополнительной подкормки концентратами.

5.5.5. Характеристика шкур

Кожный покров является главным рубежом защиты, предохраняющим все системы организма от неблагоприятного воздействия факторов окружающей среды. Шкуры мясного скота отличаются высокими технологическими характеристиками (прочностью и эластичностью) и представляют собой важное сырьё при производстве многообразия изделий из кожи.

Весовой рост молодняка мясного скота сопровождается увеличением массы шкуры, улучшением её качества. Шкуры, полученные при убое крупного рогатого скота, в зависимости от их массы подразделяются на лёгкие – 13–17 кг, средние – 13–25 кг и тяжёлые – свыше 25 кг. Товарно-технологическая оценка кожевенного сырья основывается на показателях массы, площади и толщины.

Шкуры от подопытного молодняка относились к категории «бугай тяжёлый», пригодные для переработки сырья в подошвенные кожи рантового и клевого методов крепления.

Масса и морфометрические параметры шкур, полученных от бычков всех подопытных групп, с возрастом увеличивались. Так, за 2 месяца заключительного этапа откорма у кастратов пастбищного содержания масса шкуры увеличилась на 9,2%, у бычков, получавших дополнительную подкормку, на 6,6–9,3 %, у животных, содержащихся на откормплощадках, на 10,8 %. Однако, выход шкуры с возрастом снижался.

Кроме того, установлена межгрупповая изменчивость по массе шкур подопытных кастратов, обусловленная системой откорма и нагула. Шкуры от молодняка II, III и IV вариантов выращивания при убое в 17-месячном возрасте на 10,2–26,3% тяжелее сырья от сверстников I группы, а к 19 месяцам различия достигали 10,3–28,1%.

Максимальная площадь шкуры зафиксирована у кастратов III и IV подопытных групп. При втором контрольном убое установлено превосходство перед аналогичным параметром у бычков I группы на 11,1–18,8%, а относительно сверстников из II группы на 9,1–11,3%, соответственно.

За 2 месяца заключительного откорма площадь шкур бычков-кастратов увеличивалась соразмерно их весовому росту. При этом изменения величины живой массы в период 17–19 месяцев у животных I группы составляли 13,4%, II – 10,6, III – 9,8 и IV группы – 9,2%, а соответствующая динамика площади шкуры равнялась 7,6; 10,8; 8,3 и 9,6%. Плотность шкуры (масса 1 дм^2) не отличалась значительной межгрупповой вариабельностью.

Максимальная толщина кожи на локте, ребре и на маклоке в 17-месячном возрасте отмечалась у откармливаемых животных в условиях специализированной площадки. Минимальная толщина в разных местах измерения зафиксирована у нагуливавшихся бычков без подкормки концентратами. Однако с возрастом различия становились меньше.

В итоге, практикуемые методы выращивания молодняка мясного скота способствуют производству тяжёлых шкур и снабжению лёгкой промышленности кондиционным кожевенным сырьём.

5.6. Экономическая эффективность выращивания, откорма и нагула бычков-кастратов

Принимая во внимание различные условия кормления и содержания подопытных бычков-кастратов, установлена значительная разница по затратам кормов на получение 1 кг прироста живой массы. При этом к 17-месячному возрасту они достигали у I группы 13,84 корм. ед., в том числе концентратов скормлено 0,75 кг, у II–12,99 и 1,52, у III– 12,40 и 1,54, у IV группы – 11,71 кг корм. ед. и 1,71 кг, соответственно.

Динамика полученных данных показывает влияние величины абсолютного прироста живой массы на затраты кормов для его получения. При этом зависимость была обратно пропорциональной. При выращивании молодняка на пастбище в отсутствии подкормки концентратами расход единицы прироста увеличивался на 0,65-1,18 корм. ед. относительно сверстников на усиленном кормлении. Закономерно затраты концентратов у них в 1,5-2,3 раза ниже. Калькуляция структуры общих затрат показала, что максимальную долю занимала стоимость кормов, удельный вес которой достигал 56,0-64,1% (табл.126).

Таблица 126 – Экономическая эффективность выращивания бычков-кастратов (в расчете на 1 животное с учетом затрат на содержание среднегодовой коровы)

Показатель	Возраст, мес.	Группа			
		I	II	III	IV
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, корм. ед	17	13,84	12,99	12,40	11,71
	19	15,12	14,06	13,41	11,46
Себестоимость 1 ц прироста живой массы, руб.	17	1726	1824	1785	2144
	19	1830	1906	1884	2183
Реализованная стоимость, руб.	17	9503	10650	11370	12150
	19	10940	11950	12610	13350
Прибыль, руб.	17	2661	2730	3180	1750
	19	2720	2760	3020	1760
Уровень рентабельности, %	17	38,89	34,00	38,82	16,80
	19	33,00	30,00	31,00	15,00
Производственные затраты, руб.	17	6342	7922	8190	10400
	19	8220	9190	9590	11590

Анализ формирования цены 1 корм. ед. для молодняка разных групп показал её сильную зависимость от количества пастбищной травы в структуре рациона. Нагул кастратов по I варианту выращивания с использованием корма «из-под ноги» увеличил удельный вес травы пастбищ в структуре до 44,9% за 19 месяцев проведения исследований. На этапе 12-17 месяцев кормление полностью осуществлялось за счёт пастбищного корма. В связи с этим себестоимость 1 ц прироста кастратов после нагула снизилась на 19,5 % по сравнению с откармливаемыми бычками в условиях специализированной площадки. Включение недорогой пастбищной травы обеспечило сокращение затрат на кормление при выращивании 1 головы на 61,3% относительно практики стойлового содержания в летний сезон. Это значительно повлияло на снижение производственных затрат пастбищного выращивания на 3558 руб. (34,32%) по сравнению с круглогодовым содержанием животных на откормплощадке.

Стоимость при реализации кастратов на мясо находилась на сравнительно высоком уровне и варьировала в пределах 9503-13350 руб. в зависимости от возраста убоя и варианта выращивания. Максимальная стоимость была получена от реализации бычков, содержавшихся по технологии откормплощадок на протяжении всего этапа послеотъёмного выращивания. При убое скота в 17 месяцев различия достигали 2647 руб., а к 19 месяцам сократились до 2410 руб. относительно аналогов пастбищного содержания без дополнительной подкормки концентратами.

В результате сокращения производственных затрат при пастбищном содержании молодняка рост прибыли составил 52,1% при убое в 17-месячном возрасте, а уровень рентабельности увеличился на 22,1%.

Организация подкормки на пастбище для кастратов II и III групп сказалась на росте производственных затрат на 41,7-55,2 %, включающих стоимость и доставку кормов, оборудование кормушек и прочие расходы. Их высокий весовой рост способствовал увеличению прибыли при реализации на мясо в среднем на 2,6-19,5% по сравнению с бычками пастбищного содержания без дополнительной подкормки. Калькуляция производственных затрат установила минимальный их уровень израсходованных на выращивание 1 головы кастратов на естественных пастбищах без подкормки, что и обусловило максимальную эффективность нагула исходя из уровня рентабельности.

Исследования показали, что включение подкормки концентрированными кормами на этапах подсосного (1 пастбищный сезон) выращивания и при нагуле (2 пастбищный сезон) способствовало увеличению производства мясной продукции в среднем на 17,3-48,3 кг (6,3-19,7%) к 17-месячному возрасту. А относительно невысокие производственные затраты при организации подкормки на пастбище на 2210-2473 руб. и низкая трудоёмкость в сравнении с круглогодовым содержанием на специализированной площадке увеличивает эффективность производства говядины на 17,20-22,02%.

Этап заключительного откорма молодняка на откормплощадке с 17 до 19 месяцев повысил себестоимость единицы прироста во всех подопыт-

ных группах. В разрезе групп рост себестоимости составлял у бычков-кастратов I группы 6,0%, II – 4,5, III – 5,6 и IV группы – 1,3%. Минимальной себестоимостью I ц прироста отличались кастраты, нагуливавшиеся без усиления рациона концентратами.

Откорм кастратов на специализированной откормплощадке включает дополнительные финансовые издержки на соответствие технологическим требованиям к содержанию животных. Так, на заключительном этапе (17-19 месяцев) суммарный рост затрат на производство составил 1190-1400 руб. (11,4-20,1%) на 1 ц прироста.

Продление возраста убоя до 19 месяцев подняло общую стоимость при реализации. Однако на получение дополнительного дохода положительным образом не отразилось и не покрыло рост производственных расходов. Вследствие этого рентабельность откорма кастратов снижалась во всех подопытных группах. Принимая во внимание падение экономической эффективности при продлении возраста убоя, а также оптимальный качественный состав мякоти в предыдущем возрасте убоя целесообразно выращивать бычков-кастратов (за исключением I группы) до 17 месяцев. Максимальная эффективность производства мяса достигнута при нагуле на пастбище без дополнительной подкормки концентратами. Рациональное использование недорогой пастбищной травы в кормлении молодняка мясного скота способствует минимизации себестоимости и росту экономической эффективности производства говядины.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящее время в сухостепной зоне Западного Казахстана мясной скот представлен казахской белоголовой и калмыцкой породами. В последние годы здесь появилось недавно утвержденная новая мясная аулиекольская порода, созданная в Кустанайской области, но доля её в структуре пород остаётся незначительной. Хозяйственно-биологические качества скота районированного в Западном Казахстане оценивались различными исследователями (Ф.Г. Каюмов, 1974; В.И. Гудыменко, 1976), однако данных по сравнительной оценке аулиекольской породы с ранее локализованными здесь мясными породами пока отсутствует. Главным образом, оценка проводилась на конкретной породе в разные временные промежутки, в неодинаковых условиях выращивания и на различных половозрастных группах молодняка.

Исследования по породоиспытанию особенно необходимы на современном этапе развития мясного скотоводства и перевод его как на мелко-товарные, так и на крупные частные хозяйства. В молочном скотоводстве такие исследования в последнее время проводится сравнительно чаще. Менее изучено в этом отношении мясное скотоводство. В числе более ранних исследований, проведенных в 70-ые годы учеными ВНИИМС проводилось сравнительное выращивание молодняка абердин-ангусской, шортгорнской и красной степной пород (С.С. Гуткин, 1971); абердин-ангусской, герефордской, казахской белоголовой и шортгорнской (Г.Ф. Пустотина, 1971); калмыцкой и казахской белоголовой (Ф.Г. Каюмов, 1974), герефордской, казахской бело-

головой, калмыцкой, шортгорнской и абердин-ангусской (И.П. Заднепрянский, 1978), калмыцкой, казахской белоголовой и симментальской (К.М.Жабатов, 2000), герефордской, симменталов мясного типа, казахской белоголовой и калмыцкой (М.В. Тарасов, 2008) и др.

В их работах выявлены существенные межпородные различия по интенсивности весового роста и формирования мясной продуктивности. Однако, в перечисленных работах оценивались продуктивные качества в основном бычков и кастратов. Кроме того, постановка на опыт проводилась после отъёма животных (в 8 месяцев). Окончание оценки, как правило, заканчивалось по достижении 15-16-месячного возраста.

Целью наших исследований являлось сравнительное изучение молодняка ранее районированных отечественных мясных пород и новосозданной аулиекольской с учётом хозяйственно-биологических качеств и приспособленности к технологии мясного скотоводства на откормплощадке, а также к кормовым и климатическим условиям сухостепной зоны Западного Казахстана и Южного Урала. В соответствии с намеченной целью нами проведен научно-хозяйственный опыт по сравнительному изучению роста, развития, мясной продуктивности и биологических особенностей бычков калмыцкой, казахской белоголовой и аулиекольской пород.

Породоиспытание проведено на ТОО Токмансайской откормочной площадке Актюбинской области открытого типа. Исследования проведены на интенсивном уровне кормления со дня рождения до реализации их на мясо 18-месячном возрасте. Это обеспечило ускоренное созревание подопытного молодняка. Аулиекольские бычки по скорости весового роста не уступали калмыцким и казахским белоголовым аналогам.

Наши исследования проводились в условиях резко-континентального климата сухой степи. За 18 мес выращивания бычки калмыцкой породы потребовали 3104,6 корм. ед. и 330,32 кг переваримого протеина, аналоги казахской белоголовой соответственно 3158,0 и 334,23 и бычки аулиекольской породы 3310,5 корм. ед. и 348,75 кг переваримого протеина.

Молодняк подопытных групп по-разному реагировал на условия внешней среды, вследствие чего установлены определенные межгрупповые различия по величине живой массы. В 18-месячном возрасте живая масса калмыцких бычков составляла 439,8 кг, казахских белоголовых – 457,8 и аулиекольских – 498,9 кг. Максимальная скорость весового роста у молодняка всех групп зафиксирован на этапе от 12 до 15 мес. На следующем этапе откорма произошло снижение приростов в I группе на 26,2 %, во II группе на 30,7 % и в III группе на 26,7 %.

Отличительной экстерьерной особенностью калмыцких и аулиекольских бычков являлась относительная высоконоготь, казахские белоголовые характеризовались большей сбитостью. Животные II и III групп отличались также большей величиной индексов грудного, тазогрудного, массивности и мясности.

Анализ морфо-биохимического состава крови и её сыворотки показал взаимосвязь концентрации гемоглобина, эритроцитов, общего белка и скорости весового роста молодняка. Сильную прямую корреляцию между содержанием гемоглобина, эритроцитов и общего белка и интенсивностью приростов молодняка мясных пород установили в опытах Э.Н. Доротюка (1972), А.М. Белоусова (1973), Ф.Г. Каюмова (1974), В.И. Гудыменко (1976), Т.М. Свиридовой (1996), М.В. Тарасова (2008).

При изучении изменения шерстного покрова подопытного молодняка по сезонам года установлено увеличение массы, длины и густоты волоса в зимний период, а теплоизоляционные свойства обеспечивались лучшим развитием подшерстка. В летний сезон преобладал остевой волос. Подобная структура шерстного покрова идеально защищает животное от сезонных колебаний метеоусловий. Одновременно с сезонной вариабельностью нами отмечалась изменчивость шерстного покрова, обусловленная породной принадлежностью бычков. Зимой аулиекольский молодняк уступал по массе и густоте волос с 1 см² площади кожи калмыцким сверстникам на 28,0 мг (36%) и 644 шт. (36,1%), соответственно. Казахские белоголовые бычки характеризовались промежуточной выраженностью признаков шерстного покрова.

Интенсивное выращивание отразилось на результатах контрольного убоя. При этом от бычков всех пород получены достаточно тяжеловесные, хорошо обмускуленные туши. При убое в 18-месячном возрасте наиболее массивными тушами отличались бычки аулиекольской породы. Белково-жировое соотношение к 18 месяцам в мясе бычков калмыцкой породы составляло 1:0,84, казахской белоголовой 1:0,78 и аулиекольской 1:0,58.

Экономический анализ показал, что сроки интенсивного откорма молодняка разных пород следует дифференцировать вследствие различной их скороспелости. Так, калмыцких и казахских белоголовых бычков рационально интенсивно откармливать до 17-18-месячного возраста, для аулиекольского молодняка целесообразно продление сроков выращивания до 20-21-месячного возраста и живой массы на уровне 440-460 кг и 540-560 кг, соответственно.

В итоге, бычки на интенсивном откорме в условиях открытых площадок независимо от породной принадлежности способны достигать высоких весовых кондиций на всех этапах контрольного выращивания.

Следовательно, в сухостепной зоне Республики Казахстан наравне с калмыцкой и казахской белоголовой пород экономически выгодно разводить чистопородный скот аулиекольской породы. Она наравне с калмыцкой и казахской белоголовой породами достаточно хорошо использует грубые корма, особенно сухостепных пастбищ. Благодаря достаточно хорошо развитому волосяному покрову и оптимальному накоплению жира аулиекольский скот хорошо переносит зимовку.

В соответствии с современными требованиями к животным селекционно-племенная работа направлена на отбор генотипов по долгорослости, эф-

фektivности использования кормов рациона, обмускуленности туш, выходу наиболее ценных естественно-анатомических отрубов с высоким качеством говядины. Кроме того, мясной скот должен обладать неприхотливостью к содержанию и высокими адаптационными свойствами к суровым климатическим условиям.

По мнению И.И. Черкащенко и др. (1978), Л.К. Эрнста и др. (1979) существует возможность модификации типа животных максимально адаптированных к факторам внешней среды методом комбинирования генотипов отечественного скота с быками-производителями высокорослых франко-итальянских пород мясного и комбинированного направления продуктивности.

В связи с этим нами в сухостепной зоне Западного Казахстана, в ТОО «Токмансай» Актюбинской области проводилась научно-исследовательская работа по скрещиванию казахских белоголовых коров с быками-производителями высокорослых генотипов: симменталы мясного типа, лимузины и аулиеколи, с последующим интенсивным выращиванием и откормом помесного потомства на специализированной площадке открытого типа. Аналогичная работа проводилась по скрещиванию калмыцкой породы с быками симментальской мясного типа и лимузинской пород в сухостепной зоне Южного Урала в племзаводе «Спутник» Оренбургской области.

Многочисленными экспериментами установлено, что эффективность промышленного скрещивания напрямую зависит от организации оптимального и полноценного кормления. При выращивании молодняка в ТОО «Токмансай» уровень кормления отвечал высоким стандартам. При этом за период от рождения до 18-месячного возраста бычками использовано: чистопородными 3371,1 корм. ед., комбинированными генотипами 3417,4-3509,0 корм. ед. Таким образом, помесным молодняком потреблено за период контрольного выращивания на 46,3-137,9 корм. ед. больше по сравнению с бычками материнского генотипа.

Результаты наших исследований убедительно свидетельствуют о положительных результатах скрещивания в условиях региона Западного Казахстана высоко приспособленных к сухостепной зоне казахских белоголовых коров с быками-производителями высокорослого типа (симментал, лимузин и аулиеколь), потомство которых проявило высокую продуктивность, благодаря оптимальному сочетанию приспособленности к условиям выращивания и отзывчивостью на обильное кормление.

По окончании подсосного периода (8 месяцев) потомство симментальских быков имело живую массу 228,1 кг, лимузинских – 221,8 кг, аулиекольских – 224,6 кг, а у бычков казахской белоголовой породы живая масса в этом возрасте составляла лишь 212,4 кг. Таким образом, в доотъемный период роста и развития помесных телят отмечался улучшающий эффект гетерозиса по живой массе и наиболее выражен (на 9,1%) он был у помесей с симментальским генотипом.

Изменения условий выращивания, связанных с отъёмом телят от коров-матерей и перевод на осенне-зимнее стойловое выращивание, сказались на снижении среднесуточного прироста у лимузин × казахских белоголовых и аулиеколь × казахских белоголовых помесных групп, напротив, у особой других генотипов интенсивность роста оставалась на ранее достигнутом уровне.

Ожидаемо, на раннем этапе развития (подсосный период) напряженность роста у молодняка всех групп была максимальной и варьировала в пределах 153,0-158,0%, на заключительном этапе откорма она сократилась до минимального уровня (11,8-18,1%). Изменчивость относительного прироста живой массы обуславливалась не только возрастом подопытного молодняка, но также сезоном года и породной группой. В подсосный период наблюдалось лидерство чистопородных бычков. После отъёма поочерёдно максимум относительной скорости роста отмечался у комбинированных генотипов: потомство лимузинских быков-производителей захватили первенство в весенне-летний сезон года, со сменой сезона на осенне-зимний казахский белоголовый молодняк вернул превосходство по величине анализируемого параметра.

За весь период контрольного выращивания и откорма (18 месяцев) от потомков казахских белоголовых быков-производителей получили 794 г, симментальских отцов – 858, лимузинских – 814 и аулиекольских – 832 г среднесуточного прироста. У тёлоч. соответственно, 588 г, 658, 633 и 642 г. Казахские белоголовые бычки уступали помесным сверстникам с симменталями, лимузинской и аулиекольской пород среднесуточному приросту массы тела соответственно 8,1%, 2,5 и 4,8% ($P>0,95-0,99$), чистопородные тёлки на 11,9; 7,7 и 9,2% ($P>0,95-0,99$), соответственно.

В итоге, комбинированные генотипы отличались большим потенциалом весового роста и мясной продуктивности относительно сверстников чистопородной казахской белоголовой породы.

Аналогичные результаты получены в исследованиях А.М. Белоусова (1983), А.Ф. Бобба (1990), К.М. Джуламанова (1988), Н. Miller (1980), С. Якимова (2003) помесный шортгорнский, мен-анжу, симментальский и лимузинский молодняк проявил лучшую интенсивность весового роста по сравнению с чистопородными абердин-ангусскими, герефордскими и казахскими белоголовыми животными.

Уровень рационалов, рассчитанный на интенсивное развитие подопытного молодняка, обусловил формирование широкой и глубокой груди, ровной обмускуленной спины и крестца и выполненные окорока. Максимально выраженный экстерьер, характерный для мясного скота, отмечался у аулиекольских и лимузинских комбинированных генотипов, в то время как потомство симментальских отцов отличалось относительной высоконогостью.

Прямая зависимость между концентрацией гемоглобина, эритроцитов, общего белка, а также активностью ферментов переаминирования в крови и её сыворотке с одной стороны и интенсивность весового роста с другой.

отмечалась в наших исследованиях у молодняка всех подопытных групп. Подобное поведение вариабельности элементов крови отмечалось в опытах А.Г. Тимченко (1973), А.М. Сергеева (1981), О.С. Якимова (2003), К.М. Джуламанов и др. (2007), В.Г. Литовченко и др. (2013), которые отмечали прямопропорциональную изменчивость гематологических факторов и среднесуточного прироста живой массы у мясного скота.

На рост концентрации эритроцитов, гемоглобина и белка сыворотки крови и его фракций при откорме молодняка на мясо отмечается в экспериментах А.С. Всякого и Г.М. Александровой (1972), Л.А. Красоты и др. (1977), В.К. Еременко (2006).

При проведении контрольного убоя подопытных бычков (18 месяцев), ожидаемо, выявлено превосходство помесных животных по основным параметрам, характеризующим мясную продуктивность. Потомки симментальских отцов по показателю убоя отличалось преимуществом по сравнению с чистопородными казахскими белоголовыми бычками на 9,8-11,1%, а также помесных лимузинским и аулиекольским генотипом на 3,5-5,8%.

Активный процесс жиобразования у молодняка мясных пород при интенсивном уровне кормления, как правило, начинается с 14-15-месячного возраста. Однако, условия выращивания, организованные в нашем опыте, на откормочной площадке при беспривязном содержании подопытного молодняка не способствовали интенсивному накоплению резервных веществ в виде внутреннего и подкожного жира. Результаты обвалки туш свидетельствуют, что прирост комбинированных генотипов до момента реализации на мясо (18 месяцев) осуществлялся, преимущественно, за счёт мышечной ткани. Не смотря на это, замедления весового роста после 15-16 месяцев не наблюдалось, а затраты корма на единицу прироста оставались на уровне более ранних этапов развития.

Активный рост мускулатуры у помесей обусловил получение оптимального морфологического состава в тушах. При этом выход мякотной части на 1 кг костей в тушах потомков симментальских отцов составил 4,41, что являлось минимумом среди изучаемых генотипов. У их сверстников от лимузинских быков-производителей данный коэффициент был на уровне 4,70 кг, у аулиекольских аналогов 4,58 кг, у чистопородных бычков – 4,70 кг.

Интенсивно развивавшаяся задняя треть тела, способствовала получению от комбинированных генотипов высокие параметры полноты туши и обмускуленности бедра. Максимальная длина туш зафиксирована у сыновей симменталов мясного типа. Оптимальный выход ценных естественно-анатомических отрубов в тушах отмечался у помесных генотипов. Масса поясничного отруба у симментал × казахских белоголовых бычков на 11,3% превышала аналогичную часть чистопородного молодняка, у лимузин × казахских белоголовых – на 5,2%, аулиеколь × казахских белоголовых на 7,8%, по массе тазобедренного отруба преимущество достигало 11,4; 5,6 и 9,2%, соответственно.

Гетерогенные генотипы отличались более постной мякотной частью туш. Казахские белоголовые сверстники вследствие своей относительной скороспелости характеризовались интенсивным жиросложением. Средняя проба мяса-фарша от чистопородных бычков содержала на 2,53-3,67% больше жира по сравнению с аналогами с комбинированной наследственностью.

Бычки, полученные при гетерогенном подборе, интенсивнее перерабатывали протеин кормов в биологически полноценный белок мышечной ткани. Потомство от симментальских отцов синтезировало в теле на 11,7% больше протеина по сравнению с казахскими белоголовыми аналогами, превосходство сыновей лимузинских быков составляло 6,5%, а аулиекольских 8,2%.

Выращивание и откорм помесных бычков в условиях интенсивной технологии откормочных площадок в зоне Западного Казахстана помимо повышения мясной продуктивности способствовало получению тяжелого кожевенного сырья, превышающее по качеству стандартные требования ГОС-Та. Масса шкур от помесных генотипов выше на 2,7-9,1% аналогичного параметра, установленного при убое чистопородных бычков.

Не смотря на максимальное потребление кормов по питательности, комбинированный молодняк отличался наивысшей интенсивностью весового роста, что предопределило их минимальные затраты кормовых средств на единицу прироста живой массы, уступая чистопородным аналогам на 0,4-5,7%. Таким образом, помесные бычки характеризовались относительной эффективностью использования кормов рациона.

Экономический анализ выращивания молодняка разного происхождения подтвердил высокую рентабельность гетерогенного улучшающего подбора при производстве говядины.

При этом себестоимость 1 ц прироста на откормплощадке у помесных групп на 103,32-173,12 руб. меньше по сравнению с чистопородными животными. В свою очередь уровень рентабельности при откорме помесных бычков разных генотипов на 3,79-5,99% выше сверстников казахской белоголовой породы.

Исходя из результатов проведенных исследований, дополненных анализом литературных источников, можно сделать вывод, что внедрение межпородного кроссирования генотипов на практике будет способствовать значительному росту производства говядины в Республике Казахстан и сокращению затрат трудовых и кормовых ресурсов на единицу получаемой продукции.

Изучение становления и реализации репродуктивной функции у тёлк разного происхождения свидетельствует, что у потомков симментальских, лимузинских и аулиекольских бычков-производителей завершение полового созревания произошло позднее на 24,3-39,2 сут. (8,4-13,6%) по сравнению со сверстницами чистопородной казахской белоголовой породы. Что привело к позднему сроку плодотворного осеменения на 22,8-44,3 сут. (4,7-9,0%) относительно чистопородных аналогов.

Максимальный весовой рост на момент плодотворного осеменения зафиксирован у комбинированных аулиекольских тёлочек, превышая живую массу у казахских белоголовых сверстниц на 45,8 кг (13,7%), дочери симментальских быков-производителей опережали на 42,6 кг (12,9%), а лимузинских на 33,8 кг (10,1%).

Из специализированных мясных пород скота наибольшее распространение в России получила калмыцкая, удельный вес которой составляет 50% от общего поголовья мясного стада. Она распространена в сухостепной зоне Юга России и Западного Казахстана. Скот этой породы отличается хорошей приспособленностью к местным природно-климатическим условиям, имеет сравнительно высокие мясные и откормочные качества, но присущий ему потенциал мясной продуктивности не соответствует требованиям современного производства. Преобразование же калмыцкого скота методом внутрипородной селекции потребует длительного времени и значительных материальных затрат.

Исследования последних лет свидетельствуют, что в мясном производстве для повышения качества говядины целесообразно идти по пути улучшения местных отечественных пород с использованием лучшего отечественного и импортного генофонда. Получаемое при этом потомство синтезирует при удачном подборе пород скота желаемые качества исходных генотипов.

Наши исследования по изучению эффективности использования калмыцкого скота в промышленном скрещивании с высокорослыми быками-производителями пород симментал и лимузин проведены в резкоконтинентальных климатических условиях в зоне сухой степи племсовхоза «Спутник» Оренбургской области на границе Комсомольского района Актюбинской области. Схема исследования предполагала интенсивный уровень обеспечения кормами, в ходе которого за 20-месячный цикл контрольного выращивания чистопородные животные использовали 3783,5 корм. ед. и 389,3 кг протеина, а комбинированные генотипы разного происхождения 3880,3-3909,7 корм. ед. и 398,1-401,3 кг, соответственно.

Генетический потенциал роста у молодняка от разных вариантов подбора при равных условиях кормления и содержания обусловил межгрупповую изменчивость по живой массе. При этом на всех этапах контроля помесные группы имели преимущество по изучаемому параметру над калмыцкими сверстниками. Достаточно отметить, что к отъёму (8 месяцев) живая масса кастратов комбинированных генотипов варьировала в пределах 226,7-229,1 кг, на этом же этапе онтогенеза чистопородный молодняк достиг уровня 209,8 кг. В 20-месячном возрасте эффект скрещивания у симментальских помесей составил – 11,3%, а у лимузинских – 8,6%.

Потомство симментальских отцов характеризовалось относительной высоконоготью, лимузинских – сбитостью. Они отмечались также большей величиной индексов грудного, тазогрудного, массивности и мясности. Таким образом, гетерогенный подбор родительских пар способствовал формированию типа телосложения у помесного молодняка отвечающего современным представлениям о мясном скоте.

Анализируя динамику гематологических показателей следует отметить, что помеси отличались большей стабильностью морфологического состава крови. Характер изменения уровня общего белка и его фракций у чистопородного молодняка и помесей был неодинаков. При этом, если у помесей отмечалось стабильное повышение этих показателей с возрастом, то у чистопородных кастратов они колебались, повышаясь в зимний и летний периоды. Аналогичные данные, только у тёлки, получены Н.П. Доротюком (1996).

Контрольные убои на разных этапах развития кастратов (в 16, 18 и 20 месяцев) показали лидерство помесных кастратов по массе парной туши. Кроме того, установлен выраженный эффект скрещивания по этому параметру убоя. Достаточно отметить, что при заключительном убое в 20 месяцев эффект скрещивания по массе парной туши у симментальских помесей составлял 12,3%, а у лимузин – 10,2%.

Убойный выход во всех случаях кроме 16 мес большим был у кастратов калмыцкой породы. Следует иметь в виду, что различия по убойным качествам связаны с наследственными задатками кастратов разного происхождения в виду того, что условия выращивания, организованные для всех породных групп, были равны.

Туши кастратов всех групп отличались высоким выходом мясности и сравнительно низким – костей. Достаточно отметить, что содержание мясности в туше, в 20-месячном возрасте, колебалось в зависимости от породной принадлежности в пределах 80,5-81,2, а индекс мясности составлял 4,8-5,1 кг. Межпородные различия при этом были незначительны, хотя и отмечалась тенденция большего выхода мякоти в тушах молодняка лимузинских помесей.

Аналогичные результаты получены в исследованиях К.М. Джуламанова (1991) при откорме бычков с комбинированным генотипом симментальская × казахская белоголовая и лимузинская × казахская белоголовая и К.У. Зильмухамедова и Ф.Г. Каюмова (1994) при выращивании бычков симментал × калмыцкая и лимузин × калмыцкая помесей.

По данным института питания АМН Российской Федерации наиболее питательным для человека является мясо с содержанием жира в пределах 8-12%. В наших исследованиях практически уже в 16-месячном возрасте после нагула получено зрелое мясо, удовлетворяющее современным требованиям. Содержание жировой ткани в мякоти при этом в зависимости от варианта подбора варьировало в пределах 5,93-7,68%.

Обильное кормление и интенсивное выращивание существенно повлияло на состав питательных элементов в средней пробе мяса-фарша. На заключительном этапе откорма (с 16-20 месяцев) в мякоти от кастратов всех вариантов подбора отмечается значительное увеличение жировой составляющей, напротив, доля протеина снижалась. Наиболее активно жиросотложение протекало в организме калмыцких кастратов, что согласуется с их относительной скороспелостью. Рост массовой доли жира в составе средней пробы мяса-фарша в группе от гомогенного подбора составлял 12,73%, в то время как у гетерогенных групп в пределах 8,78-9,19%.

С возрастом отмечалось повышение содержания триптофана в длиннейшей мышце спины. В связи с этим наивысшая питательная ценность мяса и ее биологическая полноценность у кастратов отмечалась в 20-месячном возрасте.

Анализ биоконверсии питательных веществ рациона показал сильную зависимость способности к трансформации потреблённых с кормом протеина и энергии в мясную продукцию от происхождения подопытных кастратов. При этом лучшие возможности по трансформации протеина и энергии корма в пищевую белок и энергию проявили полукровные помеси, несколько ниже – калмыцкие кастраты. Изменение коэффициента конверсии с возрастом у животных разных генотипов было не одинаковым, что открывает перед скотоводами возможности оптимизации сроков убоя молодняка.

Организация интенсивного выращивания кастратов позволило уже на первом этапе контрольного убоя (16 месяцев) получить массивные шкуры, соответствующие требованиям стандарта к тяжелому кожевенному сырью от крупного рогатого скота. При этом, следует отметить, что товарно-технологические свойства шкур от кастратов комбинированных генотипов превосходили параметры сырья от сверстников калмыцкой породы.

Практика показывает, что рентабельность производства говядины во многом обусловлена эффективностью оплаты корма получаемой при убое продукцией. Максимальное потребление кормов по питательности в помесных группах эффективно компенсировалось приростами, вследствие чего гетерогенные генотипы уступали чистопородным сверстникам по затратам кормов на единицу прироста.

Оптимальное сочетание продуктивности и затрат кормов у помесных групп кастратов обусловили и более эффективное их использование при производстве говядины. Наивысший уровень себестоимости прироста у кастратов всех групп отмечался в 16-месячном возрасте, наименьшая в 18 мес.

Комплексная оценка результатов выращивания кастратов разных генотипов указывает на значительную эффективность использования помесного молодняка при нагуле на естественных пастбищах с проведением заключительного откорма на открытых площадках. В связи с этим для увеличения производства говядины и сокращения себестоимости необходимо в товарных хозяйствах шире практиковать промышленное скрещивание калмыцких коров с высокорослыми быками-производителями симментальской мясного типа и лимузинской пород.

По сообщениям Г. Белькова и И. Горлача (1983), Н. Восрикова и др. (1988), А.В. Черкаева (1990), А. Шевхужева и др. (1993) мясное скотоводство в экстремальных зонах сухих степей и полупустынь позволяет максимально рационально распорядиться имеющимися кормовыми и трудовыми ресурсами. Экстенсивное ведение отрасли в Западном Казахстане не способствует рентабельности производства говядины, а низкая конкурентоспособность вызвана технологическим отставанием и ограниченными возможностями интенсификации выращивания и откорма мясного скота.

Эти вопросы возможно решить рациональным использованием обширных пастбищных угодий, эффективным скармливанием дешёвых кормов «из-под ноги» и организацией сезонных туровых отёлов в пастбищный сезон.

По данным А. Черкаева и др. (2000), Г.П. Легошина (2000), В.А. Солошенко (2001), А. Зелепухина (2001), Х. Амерханова (2004) земельные ресурсы, в том числе при стойлово-пастбищной технологии характерной для специализированного мясного скотоводства, представляют собой не только базу для строительства помещений, но и является главным источником кормопроизводства. Природно-климатические условия большей части районов, где сконцентрирован мясной скот, благоприятствует развитию мясного скотоводства и культивированию зерновых, однолетних и многолетних трав.

В наших исследованиях при различных комбинациях пастбищного выращивания и нагула большое внимание уделялось доступу молодняка к местам водопоя, обеспечению солью-лизунцом и чередовании мест выпаса.

Г.П. Легошин и др. (2009) сообщают, что в настоящее время доля пастбищного корма в структуре рационов крупного рогатого скота не превышает 22-24%. Следует отметить, что в сходной по климатическим условиям Канаде производство говядины основывается на максимальном использовании пастбищ, а удельная масса пастбищной травы достигает почти 70% от питательности рационов.

Во второй пастбищный сезон (возраст 11-17 месяцев) кормление кастратов I группы полностью осуществлялось за счёт травы естественных пастбищ, аналоги II и III вариантов выращивания дополнительно к пастбищному корму получали подкормку концентратами. Доля концентрированных кормов в рационе кастратов на откормочной площадке (IV подопытная группа) составляла 35,9%, что выше на 8,9-9,7% по сравнению со сверстниками пастбищного содержания.

За период контрольного (от рождения до 19 месяцев) выращивания рацион бычков-кастратов I группы насчитывал 44,9% долю пастбищной травы. При структурировании потреблённых кормов молодняком II и III групп установлено преобладание пастбищной травы в пределах 35,7-37,1% и концентратов 27,7-29,6%. Содержание подопытных кастратов IV группы по технологии специализированных откормплощадок повлияло на сокращение доли пастбищного корма 5,8%, и увеличению концентрированных кормов до 35,5% от общей питательности рациона.

По мнению Э.Н. Доротюка и др. (1982), А.Х. Заверюхи и Г.И. Белькова (1995), В. Калашникова и В. Левахина (2009) мясной скот способен реализовать генетический потенциал продуктивности при низком расходе корма на раннем этапе развития, однако при практикуемой системе выращивания молодняка на этапе с 4-6- до 12-15-месячного возраста, периоде максимального весового роста и способности к наращиванию мышечной ткани, их доращивание происходит при умеренном, а зачастую недостаточном уровне рациона. В последствие откорм при значительных затратах дорогостоящих кормов

способствует получению пережиренной говядины, повышению себестоимости мясной продукции и снижению рентабельности производства.

На основании этого, поиск методов увеличения отъёмной живой массы телят и эффективной реализации наследственного потенциала животных к активному росту на ранних этапах онтогенеза входили в число задач нашей работы.

Живая масса, являясь в высшей степени красноречивым параметром роста и развития молодняка, подвергалась существенной изменчивости под влиянием возрастного и паратилических факторов.

В доотъёмный период молодняк подопытных групп выращивался на подсосе под коровами на пастбище. Подкормка концентратами, организованная для телят III и IV групп, способствовала увеличению их живой массы на 19,1-23,5 кг (11,1-14,1%) за молочный период по сравнению с аналогами без подкормки на пастбище.

Позитивное влияние подкормки на интенсивность роста телят в подсосный период отмечено в работах Л.П. Прахова (2000), Н.И. Вострикова и др. (1988), А.М. Мирошникова (2005).

Дополнительная подкормка в доотъёмный период с 3- до 6-месячного возраста, а также интенсивный рацион, организованный с 7 до 11 месяцев, обеспечили максимальную (1028 г) интенсивность весового роста у кастратов IV варианта выращивания. Они превосходили сверстников из других подопытных групп по среднесуточному приросту на 214-239 г (25,4-29,2%).

Оптимальные пастбищные условия и балансирование рационов подкормкой концентрированными кормами на следующем технологическом этапе способствовали лучшей скорости роста кастратов II и III вариантов выращивания. Следует отметить, существенное замедление энергии приростов с 11 до 17 месяцев (на 140 г относительно предыдущего этапа) у молодняка, находившегося на специализированной откормплощадке, что, по-видимому, связано с достижением генетически обусловленного предела для казахского белоголовый скота периода активного роста и ухудшением зоогигиенических условий в загонах, вызванных с частыми осадками.

Результаты наших исследований о воздействии факторов различной природы, в том числе наследственности, сезона года, условий выращивания на реализацию продуктивного потенциала молодняка, не противоречат данным Р.У. Бозымовой и К.К. Бозымова (2009), Ю.П. Фомичева и др. (1988), Н.Г. Фенченко и др. (1990), А. Салихова и др. (2001), Н.П. Герасимова и К.М. Джуламанова (2007).

Определение формирования типа экстерьера и развития отдельных статей тела, характеризующих формат телосложения мясного скота, проводилось на основании измерения линейных промеров и их соотношения. Преимущество по линейному росту установлено за бычками, содержащимися по технологии откормплощадки, и кастратами, получавшие усиленный концентратами рацион как в доотъёмный, так и во второй пастбищный сезон.

К 17-месячному возрасту животные III и IV вариантов выращивания имели преимущество на 3,6-10,8% относительно аналогов I, II групп по промерам высота в крестце и косая длина туловища. Визуальная оценка показала, что более выраженными мясными формами отличались кастраты III варианта выращивания. Они характеризовались широкотелостью, длинным туловищем, широкой, ровной спиной, хорошо обмускуленной поясницей, выполненными бёдрами до скакательного сустава. Аналогичные наблюдения отмечены в исследованиях Е.Ф. Лискуна (1961), П.И. Зеленкова (1986).

По сообщению А.Х. Заверюхи и Г.И. Белькова (1995) мясное скотоводство находится в сильной зависимости от природно-климатических условий по сравнению с другими отраслями животноводства.

Судя по данным клинических параметров, физиологическое состояние подопытных кастратов на протяжении всего контрольного выращивания не выходило за пределы норм, а динамика показателей зависела от изменений в окружающей среде. Летом температура тела у молодняка в среднем на 0,80°С превышала зимние показатели. Частота дыхания и сердечных сокращений в летний сезон года несколько отклонялись в сторону повышения у бычков всех вариантов выращивания, что согласуется с выводами И.П. Заднепрянского и Г.И. Кульчумовой (1985).

Результаты регистрации хронометража жизнедеятельности животных показали, что условия выращивания и интенсивность кормления сильно влияют на суточный ритм главных поведенческих реакций. К аналогичным выводам пришёл А.А. Бондарь (1990).

Этологическая характеристика кастратов в летний сезон обуславливалась факторами технологии выращивания и характером кормления. Молодняк на пастбище на приём корма расходовал на 64-111 мин. больше аналогов, находящихся на откормплощадке. В свою очередь, вариант содержания в условиях площадки с обильным рационом ограничивал возможности передвижения подопытных животных, вследствие чего они проявляли минимальную двигательную и пищевую активность.

Для достаточного насыщения организма на пастбище требуется больше времени. В связи с этим активность молодняка возрастает за счёт большего движения на пастбище в поисках корма. Так, бычки I подопытной группы на передвижение, связанных с поиском корма, затратили на 42-46 мин. больше аналогов из двух других групп. В то же время, кастраты II и III вариантов выращивания при усиленном подкормкой рационе вдвое больше затрачивал время на отдых. Таким образом, оптимальный вариант выращивания был организован на пастбище с дополнительной подкормкой концентратами на протяжении пастбищного периода.

Наиболее затратной статьёй в структуре расходов на получение прироста бычков-кастратов являются кормовые издержки. Экономический анализ наших исследований показал, что за период контрольного выращивания они достигали 56,0-64,1% в зависимости от варианта технологии. Максимальные затраты кормов отмечались у кастратов, содержавшихся по технологии от-

кормплощадок, минимальным – у кастратов при пастбищном выращивании без дополнительной подкормки концентрированными кормами. Высокая цена кормов в большей мере определялась большой себестоимостью зелёной массы и стоимостью концентрированных кормов.

По сообщениям А.Г. Зелепухина и др. (2001), В. Калашникова и Х. Амерханова (2009) специфичность планирования кормовой базы в мясном скотоводстве состоит в рациональном снижении затрат на кормление при выращивании молодняка от рождения до реализации на мясо.

А.П. Калашников (1978) сообщает, что круглогодое выращивание молодняка по технологии откормплощадок сопряжена с обеспечением скота дорогостоящими кормами, механизацией их заготовки, скармливания и хранения, что существенно повышает себестоимость мясной продукции.

Практика выпаса кастратов на естественных угодьях с использованием корма «из-под ноги» обусловили сокращение на 61,8% затрат на организацию кормления относительно технологии содержания на открытых площадках в пастбищный сезон.

Кроме того, нагул кастратов на пастбище способствовало сокращению общих производственных затрат на 34,2% и получению прибыли от реализации молодняка на мясо в 17-месячном возрасте на 52,1% больше по сравнению с круглогодоем откормом на площадке при интенсивном кормлении. Это обеспечило рост рентабельности на 22,1% при производстве говядины. К аналогичному выводу пришёл в своих исследованиях А.Г. Ирсулганов (1990).

Организация подкормки бычков II и III вариантов выращивания увеличивает совокупные расходы на 41,7-55,2%. В то же время, получение высоких приростов обеспечили рост на 2,6-19,5% прибыли при реализации на мясо по сравнению с кастратами, нагуливавшимися на пастбище без подкормки. Однако, общие производственные затраты на выращивание одной головы при пастьбе на пастбищах без подкормки концентратами были минимальными, что соответствовало максимальному показателю рентабельности производства.

Сокращение производственных расходов на 2210-2478 руб. при выращивании на пастбище на усиленном рационе уменьшает затраты на оплату труда и способствует росту рентабельности на 17,20-22,02% относительно круглогодоего выращивания на специализированной откормплощадке.

Перевод кастратов всех групп на заключительный этап откорма по технологии откормплощадки способствовал росту себестоимости единицы прироста на 1,8-6,0%. Минимальная себестоимость центнера продукции зафиксирована у молодняка пастбищного содержания.

Таким образом, исходя из конкретных природно-климатических условий, рациональное использование недорогой пастбищной травы в кормлении молодняка мясного скота способствует минимизации себестоимости и росту экономической эффективности производства говядины.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аббасов, С.А. Гетерозис в скотоводстве / С.А. Аббасов // Резервы увеличения производства и повышения качества сельскохозяйственной продукции: Тезисы докл. науч.-практ. конф. молодых учёных и специалистов. – Оренбург, 1992. – С. 5.
2. Агарков, А. Результаты промышленного скрещивания коров симментальской породы с быками санта-гертруда / А. Агарков // Тр. Саратовского СХИ. – Саратов, 1977. – Вып. 99. – С. 8-14.
3. Ажмулдинов, Е.А. Повышение эффективности производства говядины / Е.А. Ажмулдинов, Г.И. Бельков, В.И. Левахин. – Оренбург, 2000. – 273 с.
4. Азаров, Г. Откорм и нагул скота мясных пород / Г. Азаров. – М.: Колос, 1971. – С. 40-48.
5. Азаров, Г.С. Высокоинтенсивная технология ведения мясного скотоводства / Г.С. Азаров // Молочное и мясное скотоводство. – 1977. – №4. – С. 20.
6. Азаров, Г. Первые заводские линии в калмыцкой породе скота / Г. Азаров, Л. Половинко, Н. Бочко // Молочное и мясное скотоводство. – 1982. – №3. – С. 28-30.
7. Акопян, К.А. Опыт выращивания бычков-кастратов на сене и естественных выпасах в зоне сухой степи Юго-Востока СССР / К.А. Акопян // Тр. Чкаловского НИИ молочно-мясного скотоводства. – 1947. – С. 3-26.
8. Акопян, К.А. Казахский белоголовый скот на Юго-Востоке СССР / К.А. Акопян. – Чкалов: Книжное издательство, 1956. – 116 с.
9. Акчурина, Ф. Влияние генотипа и пола молодняка на выход и качество говядины / Ф. Акчурина // Молочное и мясное скотоводство. – 2000. – №7. – С. 4-5.
10. Алекперов, К.О. Эффективность технологии производства говядины / К.О. Алекперов // Зоотехния. – 1990. – №3. – С. 57-59.
11. Алиханян, С.И. Общая генетика / С.И. Алиханян, А.П. Акифьев, А.Н. Чернин. – М.: Высш. шк., 1985. – С. 384-385.
12. Айла, А. Современная генетика: В 3-х т. Т. 1 / А. Айла. – М.: Мир, 1987. – С. 37-63.
13. Амерханов, Х.А. Качество мяса бычков при интенсивном выращивании / Х.А. Амерханов // Доклады ВАСХНИЛ. – 1981. – №12. – С. 33-35.
14. Амерханов, Х. Производство говядины: состояние, тенденции и перспективы развития / Х. Амерханов // Молочное и мясное скотоводство. – 2004. – №3. – С. 2-5.
15. Амерханов, Х.А. Современное состояние и перспективы развития мясного скотоводства в России / Х.А. Амерханов, Ф.Г. Каюмов // Вестник мясного скотоводства. – 2008. – Вып. 61(1). – С. 3-9.
16. 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.

17. Амерханов, Х.А. Значение современных пород мясного скота в производстве говядины / Х.А. Амерханов, Ф.Г. Каюмов // Вестник мясного скотоводства. – 2010. – Вып. 63(3). – С. 19-24.

18. Амерханов, Х.А. Генетические ресурсы герефордской, казахской белоголовой пород и их взаимодействие в селекции: науч. изд. / Х.А. Амерханов, Ф.Г. Каюмов, М.П. Дубовскова, А.М. Белоусов. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2010. – 352 с.

19. Амерханов, Х.А. Мясное скотоводство: Учебное пособие / Х.А. Амерханов, Ф.Г. Каюмов. – М., 2016. – 315 с.

20. Арзумян, Е.А. Мясная продуктивность бычков в связи с кастрацией / Е.А. Арзумян, М.М. Эртуев // Известия ТСХА. – 1975. – Вып. 2. – С. 164-175.

21. Арзумян, Е.А. Мясная продуктивность, качество мяса и кожевенного сырья при интенсивном выращивании бычков основных пород и их помесей в Челябинской области / Е.А. Арзумян, Ю.К. Рябов, В.Н. Лазаренко // Известия ТСХА. – 1985. – Вып. 2. – С. 122-131.

22. Асанов, Б.Б. Эффективность скрещивания казахских белоголовых коров с производителями мандолонгской породы / Б.Б. Асанов, В.И. Косилов // Мат. Междунар. науч.-практ. конф., посвящённой 100-летию со дня рождения К.А. Акопяна. – Оренбург, 2001. – С. 20-24.

23. Багрий, Б.А. Племенная работа в мясном скотоводстве / Б.А. Багрий, Э.Н. Доротюк. – М.: Колос, 1972. – 279 с.

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

25. Багрий, Б.А. Мясная продуктивность помесей от быков разного типа / Б.А. Багрий, Е. Карабанов // Животноводство. – 1980. – №5. – С. 32-33.

26. Багрий, Б.А. Интенсифицировать производство говядины / Б.А. Багрий // Зоотехния. – 1992. – №5-6. – С. 28-33.

27. Багрий, Б.А. Получение тяжеловесных туш скота / Б.А. Багрий // Зоотехния. – 1997. – №11. – С. 19-22.

28. Баранник, Н.А. К вопросу об определении крестьянского хозяйства / Н.А. Баранник // Резервы увеличения производства и повышения качества сельскохозяйственной продукции: Тез. докл. XI межреспуб. науч.-практ. конф. молодых учёных и специалистов. – Оренбург, 1992. – С. 10-11.

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

30. Басангов, А.П. Калмыцкий скот / А.П. Басангов, В.Э. Баринов. – Элиста: ММП «Ботхн», 1992. – 113 с.

31. Бельков, Г.И. Мясное скотоводство / Г.И. Бельков, С.Г. Леушин. – М.: Россельхозиздат, 1974. – С. 31.

32. 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.

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

34. Бельков, Г.И. Технология зимнего и летнего содержания мясных коров с телятами / Г.И. Бельков, Е.С. Беломытцев, А.М. Мирошников // Мясное скотоводство на Южном Урале. – Челябинск: Южно-Уральское кн. изд., 1985. – С. 98-102.

35. Бельков, Г.И. Рост и развитие молодняка симментальской породы и их помесей / Г. И. Бельков, В.И. Морозов // Хозяйственно-биологические основы повышения продуктивности молочного скота: Тр. Оренбургского НИИСХ. – Уфа, 1989. – С. 25-27.

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

37. Белоусов, А.М. Мясная продуктивность чистопородных абердин-ангусских бычков и абердин-ангусских калмыцких помесей / А.М. Белоусов // Проблемы мясного скотоводства: Тр. ВНИИМС. – Оренбург. – 1975. – С. 70-74.

38. Белоусов, А.М. Мясная продуктивность абердин-ангусского скота и его помесей / А.М. Белоусов // Животноводство. – 1982. – №9. – С. 44-50.

39. Белоусов, А.М. Результаты скрещивания абердин-ангусского скота с симментальскими производителями / А.М. Белоусов // Основные направления в селекции скота мясных пород: Тр. ВНИИМС. – Оренбург, 1983. – С. 27-29.

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

41. Бобб, А.Ф. Рост и развитие чистопородных и помесных кастратов / А.Ф. Бобб // Резервы увеличения производства сельскохозяйственной продукции: Тезисы докл. IX науч.-практ. конф. – Оренбург, 1990. – С. 20.

42. Богданов, Е.А. Техника откорма крупного рогатого скота (1931). Избр. соч. / Е.А. Богданов. – М., 1949. – С. 219-380.

43. Богданов, Г.А. Кормление сельскохозяйственных животных / Г.А. Богданов. – М.: Агропромиздат. 1990. – 624 с.

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

45. Бозымов, К.К. Казахская белоголовая порода скота. Научное издание / К.К. Бозымов, Р.У. Бозымова. – М.: Вестник РАСХН, 2009. – 332 с.

46. Бойков, Ю.В. Совершенствование скота айширской породы / Ю.В. Бойков, Е.Н. Васильева, Л.А. Изюмова // Зоотехния. – 2000. – №8. – С. 14-16.

47. Болдесов, П.Ф. Откормочные и мясные качества помесей, полученных от скрещивания коров костромской породы с герефордами: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук / П.Ф. Болдесов. – Горки, 1972. – 32 с.

48. Бондарь, А.А. Выгульно-кормовые площадки для скота / А.А. Бондарь // Зоотехния. – 1990. – №3. – С. 48-51.

49. Буйная, П.Н. Результаты использования скороспелых пород санта-гертруда и шортгорн при промышленном скрещивании с красным степным скотом / П.Н. Буйная, А.Е. Мокеев // Молочное и мясное скотоводство. – 1967. – №10. – С. 18-21.

50. Буркат, В.П. Мясная продуктивность помесей симментальского скота с животными молочных пород / В.П. Буркат, Н.Н. Макаренко, А.Ф. Хаврук // Доклады ВАСХНИЛ. – 1985. – №3. – С. 29-31.

51. Василенко, Ю.В. Эффективность использования производственного потенциала животноводства / Ю.В. Василенко // Зоотехния. – 1991. – №4. – С. 67-69.

52. Винничук, Д.Г. Промышленное скрещивание как резерв производства говядины / Д.Г. Винничук, В.Н. Мушкарев // Зоотехния. – 1991. – №3. – С. 38-40.

53. 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.

54. Галиакберов, Н.З. Казахская белоголовая / Н.З. Галиакберов, М.Ф. Гордиенко, Г.М. Мусин. – Алма-Ата: Казгосиздат, 1952. – 192 с.

55. 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.

56. Гайко, А.А. Мясная продуктивность лимузин×швицкого и швицкого молодняка / А.А. Гайко, С.А. Петрушко, О.П. Симоненко // Зоотехническая наука Белоруссии. – 1986. – Т. 27. – С. 85-88.

57. Гальперин, А.И. Крупный рогатый скот Калмыцкой области / А.И. Гальперин // Госиздат сельскохозяйственной и колхозно-кооперативной литературы. – М.; Л., 1932.

58. Гамарник, Н.Г. Сравнительное изучение мясной продуктивности крупного рогатого скота герефордской, чёрно-пёстрой пород и их помесей / Н.Г. Гамарник, М.Ф. Кобцев // Тр. Новосибирского СХИ. – 1973. – Т. 61. – С. 31-50.

59. Герасимов, Б.Л. Разный уровень концентратов в рационах мясного скота / Б.Л. Герасимов, Л.Ф. Невидомская, Б.Х. Галиев // Технология племенного мясного скотоводства: Сб. науч. тр. ВАСХНИЛ. – 1985. – С. 50-56.

60. Герасимов, Н.П. Фенотипическое разнообразие тёлочек герефордской породы в зависимости от паратипических факторов / Н.П. Герасимов // Вестник ОГУ. – 2006. – №13. – С. 125-126.

61. Герасимов, Н.П. Племенная ценность тёлочек герефордской породы во взаимосвязи с факторами внешней среды: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Н.П. Герасимов, ВНИИМС. – Оренбург, 2007. – 25 с.

62. Герасимов, Н.П. Влияние генетических и паратипических факторов на продуктивность тёлочек герефордской породы / Н.П. Герасимов,

К.М. Джуламанов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2007. – Т. 1. – № 13-1. – С. 81-83.

63. Гончаров, И.В. Мясная продуктивность и качество мяса помесных бычков / И.В. Гончаров, Ю.А. Ковалев // Животноводство. – 1987. – №7. – С. 52-54.

64. Горин, А.В. Создание новых типов мясного скота на Украине / А.В. Горин, Л.З. Мазуровский, М.П. Скрипченко, В.Н. Коняга // Тр. ВНИИМС, Оренбург, 1987. – С. 39.

65. Гугля, В.Г. Выращивание ремонтных тёлочек при пониженном уровне концентрированных кормов в рационах / В.Г. Гугля, А.И. Бычков // Резервы увеличения производства продуктов животноводства в Сибири. – Новосибирск, 1994. – С. 8-14.

66. Гудыменко, В.И. Мясная продуктивность и биологические особенности бычков мясных пород при интенсивном выращивании / В.И. Гудыменко // Информлисток. – Оренбург: ЦНТИ, 1976. – №12. – 4 с.

67. 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.

68. Гуткин, С.С. Мясная продуктивность и качество мяса бычков абердин-ангусской, шортгорнской и красной степной пород при интенсивном выращивании / С.С. Гуткин // Проблемы мясного скотоводства: Тр. ВНИИМС. – Оренбург, 1972. – Вып. 16. – С. 216-220.

69. Гуткин, С.С. Мясная продуктивность скота / С.С. Гуткин. – М.: Россельхозиздат, 1975. – 103 с.

70. Гуткин, С.С. Качество туш мясного скота / С.С. Гуткин // Животноводство. – 1978. – №8. – С. 79-81.

71. Гуткин, С.С. Пути повышения мясной продуктивности молодняка крупного рогатого скота / С.С. Гуткин // Интенсификация мясного скотоводства и производства говядины: Тр. ВНИИМС. – Оренбург, 1988. – С. 17-20.

72. Гуткин, С.С. Использование коэффициентов конверсии корма в селекционной работе / С.С. Гуткин, А.М. Ворожейкин, В.Ю. Хайнацкий // Проблемы селекционно-племенной работы с мясными породами скота: Тр. ВНИИМС. – Оренбург, 1987. – С. 69-73.

73. Гуткин, С.С. Всё о мясе / С.С. Гуткин, А.Г. Зелепухин, Ф.Г. Каюмов, В.Г. Володина. – М.: Вестник РАСХН, 2006. – 248 с.

74. 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.

75. Даниленко, Н.А. Мясная продуктивность 18-месячного молодняка крупного рогатого скота / Н.А. Даниленко, Н.А. Жгун // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1972. – №1. – С. 28-34.

76. Данкверт, С.А. Производство и мировой рынок мяса в начале XXI века / С.А. Данкверт, И.М. Дунин. – М.: ВНИИплем, 2002. – 111 с.
77. Дарвин, Ч. Действие перекрёстного опыления и самоопыления в растительном мире / Ч. Дарвин. – М.: Л.: Сельхозгиз, 1939. – 340 с.
78. Дарвин, Ч. Изменение домашних животных и культурных растений / Ч. Дарвин. – М.: Л., 1951. – С. 693-709.
79. Девяткин, А.И. Промышленное производство говядины / А.И. Девяткин, Е.И. Ткаченко. – М.: Россельхозиздат, 1985. – 317 с.
80. Девяткин, А.И. Рациональное использование кормов / А.И. Девяткин. – М.: Росагропромиздат, 1990. – 256 с.
81. Дедов, М.Д. Продуктивность симментальских коров на животноводческих комплексах / М.Д. Дедов, М.Г. Спивак, Ю.П. Тимофеев, Е.М. Зюкина // Животноводство. – 1985. – №10. – С. 45-47.
82. Джуламанов, К.М. Эффективность выращивания молодняка казахской белоголовой породы и её помесей с симменталами и лимузинами: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук / К.М. Джуламанов. – Новосибирск, 1990. – 19 с.
83. Джуламанов, К.М. Методы и приёмы оценки быков-производителей по качеству потомства / К.М. Джуламанов // Вестник мясного скотоводства. – 2004. – С. 38-42.
84. Джуламанов, К.М. Формирование мясной продуктивности у молодняка герефордской породы разного типа телосложения / К.М. Джуламанов, Н.П. Герасимов, А.Н. Ивонин // Вестник мясного скотоводства. – 2009. – Т. 1. – № 62. – С. 90-97.
85. 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.
86. Джуламанов, К.М. Методы оценки быков-производителей мясных пород / К.М. Джуламанов, М.П. Дубовскова, Н.П. Герасимов, Е.Г. Насамбаев // Вестник мясного скотоводства. – 2010. – №2 (63). – С. 12-19.
87. Дикий, Н.Т. Мясные качества симментальского скота и его помесей с быками мясных пород / Н.Т. Дикий // Животноводство. – 1967. – №3. – С. 61-63.
88. Дмитриев, Н.Г. Породы скота по странам мира / Н.Г. Дмитриев. – Л.: Колос, 1978. – 351 с.
89. Доротюк, Н.П. Продуктивность калмыцких помесей / Н.П. Доротюк // Животноводство: Тезисы докл. регион. науч.-практ. конф. молодых учёных и специалистов. – Оренбург, 1996.
90. Доротюк, Э.Н. Мясная продуктивность бычков-кастратов от промышленного скрещивания калмыцкого скота с абердин-ангусским / Э.Н. Доротюк // Тр. ВНИИМС. – Оренбург, 1970. – Вып. 14. – С. 84-93.

91. Доротюк, Э.Н. Хозяйственные и биологические особенности крупного рогатого скота калмыцкой породы: автореф. дисс. ... докт. с.-х. наук / Э.Н. Доротюк. – Одесса, 1972. – 45 с.
92. Доротюк, Э.Н. Калмыцкий скот и пути его совершенствования / Э.Н. Доротюк. – М.: Россельхозиздат, 1981. – С. 34-35.
93. Доротюк, Э.Н. Методы повышения качества говядины / Э.Н. Доротюк // Повышение качества продуктов животноводства. – М., 1982. – С. 35-42.
94. Доротюк, Э.Н. Особенности технологии племенного мясного скотоводства в Украинской ССР / Э.Н. Доротюк // Технология племенного мясного скотоводства: Тр. ВАСХНИЛ. – 1985. – С. 122-126.
95. Доротюк, Э.Н. Мясная продуктивность бычков создаваемой новой украинской породы / Э.Н. Доротюк, Г.А. Глотова // Зоотехния. – 1989. – №9. – С. 22-24.
96. Доротюк, Э.Н. Перспективы развития мясного скотоводства на Украине / Э.Н. Доротюк // Зоотехния. – 1990. – №3. – С. 54-57.
97. Дубовскова, М. Использование мясных пород франко-канадской селекции / М. Дубовскова // Молочное и мясное скотоводство. – 2003. – №6. – С. 54-56.
98. Дудин, С.Я. Всемирно развивать мясное скотоводство / С.Я. Дудин // Молочное и мясное скотоводство. – 1966. – №5. – С. 2-6.
99. Дудин, С.Я. Мясное скотоводство / С.Я. Дудин. – Алма-Ата: Кайнар, 1967. – 250 с.
100. Дунин, И. Мясное скотоводство – одно из стратегических направлений производства говядины в России / И. Дунин, В. Шаркаев, А. Кочетков // Зоотехния. – 2006. – №2. – С. 2-4.
101. Дунин, И. Ускоренное развитие мясного скотоводства – решение проблемы говядины в России / И. Дунин, В. Шаркаев, А. Кочетков // Молочное и мясное скотоводство. – 2009. – №5. – С. 2-4.
102. Дускаев, Г.К. Эффективность выращивания бычков при скармливании различных форм ферментного препарата / Г.К. Дускаев, А.Ф. Рысаев // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2008. – №82. – С. 171-172.
103. Дускаев, Г.К. Эффективный способ скармливания силосованного корма жвачным / Г.К. Дускаев, Г.И. Левахин // Аграрный вестник Урала. – 2008. – №3 (44). – С. 50-52.
104. Душкевич, В.Т. Откормочные качества молдавского массива чёрнопёстрого скота / В.Т. Душкевич // Племенное скотоводство Молдавии. – Кишинёв, 1984.
105. Дюрст, И. Основы разведения крупного рогатого скота / И. Дюрст. – М.: Сельхозгиз, 1936. – 455 с.
106. Ерёмченко, В.К. Калмыцкий скот и методы его совершенствования / В.К. Ерёмченко, Ф.Г. Каюмов. – М.: Вестник РАСХН, 2005. – 385 с.

107. Жабалиев, М. Эффективность откорма помесных бычков / М. Жабалиев, Ю. Бязиев // Молочное и мясное скотоводство. – 1991. – №3. – С. 19-20.

108. Жабатов, К.М. Мясная продуктивность и некоторые биологические особенности кастратов калмыцкой, казахской белоголовой и симментальской пород в условиях сухостепной зоны Южного Урала: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук / К.М. Жабатов. – Оренбург, 2000. – 21 с.

109. Завода, Н.А. Опыт промышленного скрещивания в скотоводстве / Н.А. Завода. – Чебоксары, 1973. – С. 8-10.

110. Заварзин, А.А. Избранные труды / А.А. Заварзин. – М.: Издательство АН СССР, 1953. – Т. IV. – С. 7-12.

111. Заверюха, А.Х. Сравнительная эффективность различных вариантов технологии доращивания, откорма и нагула молодняка герефордской породы / А.Х. Заверюха, Е.С. Беломытцев, А.А. Рябых // Технология мясного скотоводства и производства говядины: Тр. ВНИИМС. – Оренбург, 1993.

112. Заверюха, А.Х. Интенсивная технология производства говядины в мясном скотоводстве / А.Х. Заверюха // Зоотехния. – 1994. – №11. – С. 21-24.

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

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

115. 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.

116. Заднепрянский, И.П. Продуктивность интенсивно выращенных бычков мясных пород / И.П. Заднепрянский, Э.Н. Дорожюк, В.П. Калачёв // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1976. – №6.

117. Заднепрянский, И.П. Интенсификация производства говядины в условиях Южного Урала / И.П. Заднепрянский // Животноводство. – 1978. – №5. – С. 66-70.

118. Заднепрянский, И.П. Эффективность мясного скотоводства в условиях высокогорной зоны Таджикистана / И.П. Заднепрянский, А. Норов, М.М. Дженбаев // Животноводство. – 1983. – №2. – С. 25-28.

119. Заднепрянский, И.П. Эффективность разведения скота калмыцкой породы в различных зонах страны / И.П. Заднепрянский // Тр. ВНИИМС. – Оренбург, 1985. – С. 28-31.

120. Заднепрянский, И.П. Гибридизация калмыцкого скота с яками / И.П. Заднепрянский, Т.И. Кульчумова // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1985. – №4. – С. 108-116.

121. Заднепрянский, И.П. С чего начать создание новой мясной породы на Южном Урале / И.П. Заднепрянский, С.Д. Нуржанов // Зоотехния. – 1991. – №10. – С. 22-24.

122. Заднепрятский, И.П. Рациональное использование отечественных и некоторых импортных пород скота для производства говядины: автореф. дисс. ... докт. с.-х. наук / И.П. Заднепрятский. – Новосибирск, 1993. – 51 с.
123. Залозная, Г.М. Взаимодействие обобществления и разгосударствления / Г.М. Залозная // Тезисы докл. XI межреспуб. науч.-практ. конф. молодых учёных и специалистов. – Оренбург, 1992. – С. 11-12.
124. 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.
125. Заркевич, А.В. Итоги обследования калмыцкой породы крупного рогатого скота и методы её совершенствования / А.В. Заркевич // За развитие мясного скотоводства. – Оренбург, 1961. – С. 24-27.
126. Зеленков, П.И. Эффективность многопородных племенных скрещиваний в мясном скотоводстве // П.И. Зеленков // Научно-технический бюлл. НИИ животноводства Лесостепи и Полесья УССР. – 1986. – №44. – С. 40-44.
127. Зеленов, Г.Н. Рост, развитие и мясные качества молодняка двух- и трёхпородных помесей, полученных от скрещивания бестужевских коров с быками мясных пород: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук / Г.Н. Зеленов. – Дубровицы, 1981. – 24 с.
128. Зелепухин, А.Г. Научные и практические аспекты повышения эффективности производства говядины: автореф. дисс. ... доктора с.-х. наук / А.Г. Зелепухин. – Оренбург, 2001. – 45 с.
129. Зубец, М.В. Теория скрещивания: методический аспект научного синтеза / М.В. Зубец // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1988. – №10. – С. 93-102.
130. Зубец, М.В. Продуктивность мясного скота, разводимого на Украине / М.В. Зубец, А.Г. Тимченко // Зоотехния. – 1992. – №9-10. – С. 4-7.
131. Иванов, М.Ф. Порода и корм. Изб. работы по наследственности с.-х. животных / М.Ф. Иванов. – М., 1949. – С. 23-31.
132. Ижболдина, С.Н. Пути повышения производства говядины в Предуралье / С.Н. Ижболдина // Зоотехния. – 1991. – №5. – С. 53-55.
133. Инструкция по определению годового экономического эффекта получаемого в сельскохозяйственном производстве от внедрения результатов научно-исследовательских и проектно-конструкторских работ. – М.: ВАСХНИЛ, ВНИИЭСХ, 1975. – 73 с.
134. Каюмов, Ф.Г. Интенсификация селекционного и технологического процессов в мясном скотоводстве: учебное пособие / Ф.Г. Каюмов, К.М. Джуламанов, В.Ю. Хайнацкий, П.П. Ланцанов и др. – М.: Вестник РАСХН, 2015. – 245 с.
135. Ирсултанов, А.Г. Оценка мясной продуктивности бычков по выходу питательных веществ и конверсии протеина корма в белок мяса / А.Г. Ирсултанов // Инф. Листок ЦНТИ. – Оренбург, 1990. – №15. – С. 2.

136. Кадышева, М.Д. Рост и развитие помесных тёлочек / М.Д. Кадышева // Резервы увеличения производства сельскохозяйственной продукции: Тез. докл. XI науч.-практ. конф. – Оренбург, 1990. – С. 22.

137. Калашников, В.В. Мясное скотоводство: состояние, проблемы и перспективы развития / В.В. Калашников, Х.А. Амерханов, В.И. Левахин // Вестник мясного скотоводства. – 2009. – Вып. 62 (1). – С. 3-8.

138. Калашников, А.П. Организация полноценного кормления и селекционной работы в связи с переводом животноводства на промышленную основу / А.П. Калашников // Повышение эффективности производства продуктов животноводства на промышленной основе в условиях Восточной Сибири. – Красноярск, 1978. – С. 10-22.

139. Калашников, А.П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / А.П. Калашников, Н.И. Клейменов, В.Н. Баканов и др. – М.: Агропромиздат, 1985. – 352 с.

140. Кальнаус, В. Особенности роста помесного и чистопородного молодняка / В. Кальнаус // Молочное и мясное скотоводство. – 2001. – №5. – С. 17-18.

141. Кандыба, В.Н. Пути повышения эффективности использования кормов при производстве говядины / В.Н. Кандыба // Индустриализация производства мяса. – М., 1987. – С. 132-138.

142. Караев, С.Г. Гибриды зебу в Дагестане / С.Г. Караев, Г.С. Караев, С.С. Чебуркова // Зоотехния. – 2000. – №11. – С. 11-12.

143. Картвелишвили, К.Г. Откормочные и мясные качества помесных бычков / К.Г. Картвелишвили, Л.А. Тортладзе, П.И. Гавошин // Зоотехния. – 1992. – №7. – С. 14-16.

144. Кацы, Г.Д. Системный подход к общебиологическим проблемам в животноводстве / Г.Д. Кацы // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1988. – №4. – С. 14-20.

145. Каюмов, Ф.Г. Мясная продуктивность бычков и кастратов калмыцкой и казахской белоголовой пород / Ф.Г. Каюмов, А. Проскураков // Уральские Нивы. – 1974. – №6. – С. 39-40.

146. Каюмов, Ф.Г. Продуктивные качества основных мясных пород в условиях Юго-Востока страны / Ф.Г. Каюмов, И.П. Заднепрятский, Н.М. Клетушкин, В.И. Гудыменко // Проблемы мясного скотоводства: Тр. ВНИИМС. – Оренбург, 1982. – Т. 26. – С. 112-121.

147. Каюмов, Ф.Г. Организация и направление племенной работы с отечественными мясными породами скота / Ф.Г. Каюмов, Ш.А. Макаев, К.М. Джуламанов // Повышение эффективности селекции в мясном скотоводстве: Тр. ВНИИМС. – Оренбург, 1990. – С. 17-22.

148. Каюмов, Ф.Г. Совершенствование скота калмыцкой породы / Ф.Г. Каюмов // Зоотехния. – 1991. – №5. – С. 11-16.

149. Каюмов, Ф.Г. Совершенствование калмыцкого скота на Южном Урале / Ф.Г. Каюмов // Зоотехния. – 1997. – №8. – С. 5-8.

150. Каюмов, Ф.Г. Выращивание помесного молодняка в племзаводе «Спутник» Оренбургской области / Ф.Г. Каюмов, В.К. Еременко // Тез. докл. конф. по проблемам повышения эффективности с.-х. производства. – Оренбург, 1998. – С. 34-35.

151. Каюмов, Ф.Г. Современное состояние и перспективы развития мясного скотоводства на Южном Урале / Ф.Г. Каюмов, В.К. Еременко // Молочное и мясное скотоводство. – 2000. – №5. – С. 7-10.

152. Каюмов, Ф.Г. Племенная работа, как система мероприятий по совершенствованию скота мясного направления / Ф.Г. Каюмов, Л.З. Мазуровский, П.А. Филиппов // Мясное скотоводство и перспективы его развития: Тр. ВНИИМС. – Оренбург, 2000. – Вып. 53. – С. 37-42.

153. Каюмов, Ф.Г. Калмыцкая порода скота в условиях Южного Урала и Западного Казахстана: науч. изд. / Ф.Г. Каюмов, В.К. Еременко. – Оренбург: ИПК «Газпромпечатъ», 2001. – 384 с.

154. Каюмов, Ф.Г. Мясная продуктивность и качество мяса кастратов калмыцкой породы и её помесей с симменталами / Ф.Г. Каюмов, В.К. Еременко, П.А. Филиппов // Материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 100-летию со дня рождения К.А. Аюпова. – Оренбург, 2001. – С. 38-43.

155. Каюмов, Ф.Г. Мясное скотоводство: отечественные породы и типы, племенная работа, организация воспроизводства стада: монография / Ф.Г. Каюмов. – М.: Вестник РАСХН, 2014. – 216 с.

156. Каюмов, Ф.Г. Калмыцкий скот и пути его совершенствования: науч. изд. / Ф.Г. Каюмов, В.Э. Баринов, Н.В. Манджиев. – Оренбург: ООО «Агентство «Пресса», 2014. – 157 с.

157. Каюмов, Ф.Г. Сравнительная оценка бычков калмыцкой породы новосозданных заводских типов / Ф.Г. Каюмов, Е.Д. Куц, Л.М. Половинко, Н.П. Герасимов // Вестник мясного скотоводства. - 2017. - № 1 (97). - С.21-28.

158. Каюмов, Ф.Г. Особенности формирования мясности бычков калмыцкой породы заводских типов «Айта» и «Вознесенский» / Ф.Г. Каюмов, Н.П. Герасимов, Л.М. Половинко, Е.Д. Куц // Вестник мясного скотоводства. - 2017. - № 2 (98). - С. 24-29.

159. Кириллова, Н.И. Прирост живой массы телят при повышенном уровне энергии и протеина в рационе / Н.И. Кириллова, В.В. Калинин, А.П. Мамонов // Зоотехния. – 1992. – №7-8. – С. 20-23.

160. Клейменов, Н.И. Организация нормирования кормления сельскохозяйственных животных в условиях их интенсивного использования / Н.И. Клейменов // Интенсификация производства молока и мяса: Тр. ВАСХНИЛ. – М., 1988. – С. 96-107.

161. Комарова, Н.К. Снижение сроков преддоильной подготовки нетелей с использованием лазерного излучения / Н.К. Комарова, В.И. Косилов // Известия ОГАУ. – 2004. – №2. – С. 126-129.

162. Косарева, Т.П. Проблемы обновления аграрных отношений / Т.П. Косарева // Экономика, механизация, ветеринария, агрономия: Тезисы

докл. XI межреспуб. науч.-практ. конф. молодых учёных и специалистов. – Оренбург, 1992. – С. 8-10.

163. Косилов, В. Использование кианских и лимузинских помесей / В. Косилов, А. Коптелов, М. Кадышева // Уральские Нивы. – 1985. – №8. – С. 43.

164. Косилов, В.И. Продуктивные качества помесей / В.И. Косилов, М.Д. Кадышева, А.А. Салихов // Уральские Нивы. – 1986. – №2. – С. 50.

165. 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.

166. Косилов, В.И. Повышение мясных качеств красного степного скота путем двух- трехпородного скрещивания: монография / В.И. Косилов, С.И. Мироненко. – М.: Дружба народов, 2004. – 200 с.

167. Костин, А.В. Пути увеличения производства говядины и улучшения его качества в условиях промышленного комплекса / А.В. Костин, Ф.Г. Каюмов, И.В. Лушников // Тр. ВНИИМС. – Оренбург, 1976. – Т. 21. – Ч. 1. – С. 18-22.

168. Кравченко, Н.А. Породы мясного скота / Н.А. Кравченко. – Киев: Вища школа, 1979. – 228 с.

169. Крылова, Н.П. Интенсификация лугопастбищного хозяйства в зоне умеренного климата / Н.П. Крылова // Сельское хозяйство за рубежом. – 1983. – №5. – С. 34-38.

170. Кузнецов, Л.Н. Роль животноводства в решении продовольственной программы / Л.Н. Кузнецов, А.П. Калашников // Животноводство. – 1981. – №2. – С. 2-6.

171. Кузнецов, Л.Н. Эффективнее использовать концентрированные корма / Л.Н. Кузнецов // Кормопроизводство. – 1981. – №3. – С. 6-10.

172. Кузнецов, Л.Н. Интенсификация животноводства – важнейшее условие решение Продовольственной программы / Л.Н. Кузнецов // Экономика сельского хозяйства. – 1986. – №7. – С. 11-19.

173. Кузмин, В.П. Мясная продуктивность тёлочек казахской белоголовой породы и её двух- трехпородных помесей с симменталами и шароле / В.П. Кузмин // Сборник научных трудов факультета технологии производства и переработки продукции животноводства. – Оренбург: ОГАУ, 2002. – Вып. 4. – С. 39-43.

174. Кулаков, Г.С. Эффективность откорма мясного скота на площадках / Г.С. Кулаков, Б. А. Быков // Животноводство. – 1971. – №10. – С. 28-29.

175. Кулешов, П.Н. Калмыцкая порода крупного рогатого скота / П.Н. Кулешов // Вестник сельского хозяйства. – М., 1901. – №102.

176. Кулешов, П.Н. Калмыцкая порода: крупный рогатый скот / П.Н. Кулешов. – М., Л.: Госиздат, 1931. – С. 7-12.

177. Кулешов, П.Н. Выбор по экстерьеру лошадей, скота, овец и свиней. 3-е изд. / П.Н. Кулешов. – М., 1937.

178. 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.

179. Кулешов, П.Н. Отношение убойного веса к живому весу, как средство оценки мясного скотоводства. Избранные работы / П.Н. Кулешов. – М.: Сельхозгиз, 1949.

180. Куликов, В.М. Малоконцентратный откорм скота / В.М. Куликов, Р.Н. Малахова // Тр. ВАСХНИЛ. – 1988. – С. 139-142.

181. Кушнер, Х.Ф. Генетическая природа гетерозиса / Х.Ф. Кушнер // Животноводство. – 1967. – №2. – С. 70-75.

182. Кушнер, Х.Ф. Проблемы генетики, селекции и иммуногенетики животных / Х.Ф. Кушнер // Животноводство. – 1973. – №7. – С. 13.

183. Ладан, П.Е. О технологии мясного скотоводства и улучшения качества говядины / П.Е. Ладан, Н.Н. Белкина, В.И. Приступа // Тр. ВАСХНИЛ. – М.: Колос, 1977. – С. 71-75.

184. Ланина, А.В. Влияние питания на породные признаки крупного рогатого скота / А.В. Ланина // Тр. Алма-Атинского зооветинститута. – Алма-Ата, 1959. – Т. 11. – С. 41-45.

185. Ланина, А.В. Проблемы мясного скотоводства и производства говядины / А.В. Ланина. – М.: Колос, 1968. – 137 с.

186. Ланина, А.В. Мясное скотоводство / А.В. Ланина. – М.: Колос, 1973. – 280 с.

187. Ланина, А.В. Сочетание скороспелости с нормально развитым негрубым костяком / А.В. Ланина // Рост и развитие сельскохозяйственных животных: Тр. СХА. – 1980. – Вып. 241. – С. 12-13.

188. Лапшин, С.А. Интенсификация откорма скота при разных типах кормления и уровнях фосфорного питания / С.А. Лапшин, Ф.Ф. Крисанов, Ю.Н. Прытков // Интенсификация производства молока и мяса: Тр. ВАСХНИЛ. – М., 1988. – С. 147-151.

189. 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.

190. Лебедев, С.В. Способность тёлочек калмыцкой породы к воспроизводству в зависимости от уровня кормления / С.В. Лебедев // Региональная науч.-практ. конф. молодых учёных и специалистов: сб. матер. – Оренбург: ОГУ, 2002. – С. 139.

191. Левантин, Д.Л. Теория и практика повышения мясной продуктивности в скотоводстве / Д.Л. Левантин. – М.: Колос, 1966. – С. 408.

192. Левантин, Д.Л. Особенности телосложения и мясной продуктивности симментальского и помесного молодняка при промышленном скрещивании / Д.Л. Левантин, Г.В. Епифанов // Тр. Всесоюз. науч.-исслед. ин-та животноводства. – Дубровицы, 1968. – Вып. 11. – С. 71-73.

193. Левантин, Д.Л. Новый метод оценки быков в мясном скотоводстве / Д.Л. Левантин, Д.А. Смирнов // Молочное и мясное скотоводство. – 1971. – №10. – С. 43-45.

194. Левантин, Д.Л. Эффективность доразивания и откорма как единого технологического процесса / Д.Л. Левантин // Сельское хозяйство России. – 1978. – №6. – С. 49-60.

195. Левантин, Д.Л. Факторы, влияющие на формирование мясной продуктивности / Д.Л. Левантин, Ф. Фишер, Г. Баудиш // Промышленное производство говядины. – М.: Колос, 1979. – С. 43-61.

196. Левантин, Д.Л. Качество говядины различных категорий крупного рогатого скота / Д.Л. Левантин, А.И. Мглинец // Докл. ВАСХНИЛ. – 1979. – №1. – С. 29-31.

197. Левантин, Д. Промышленное производство говядины / Д. Левантин, В. Нойман. – М.: Колос, 1979. – 447 с.

198. Левантин, Д.Л. Использование симментальского скота для производства мяса / Д.Л. Левантин, А.Н. Тестова // Бюл. Всесоюз. НИИ животноводства. – Дубровицы, 1984. – Вып. 75. – С. 45-47.

199. Левантин, Д.Л. Пути увеличения производства говядины / Д.Л. Левантин // Пути увеличения производства и улучшения качества говядины в республиках Западного региона. – Жодино, 1984. – С. 62-63.

200. Левантин, Д.Л. Нагул крупного рогатого скота / Д.Л. Левантин // Животноводство. – 1986. – №5. – С. 5-7.

201. Левантин, Д.Л. Симментальская порода и её использование для производства говядины / Д.Л. Левантин, А.Н. Тестова // Обзорная информация ВНИИТЭИСХ. – М., 1986. – 60 с.

202. Левантин, Д. Откорм помесного молодняка до высоких весовых кондиций / Д. Левантин, М. Эсайд // Зоотехния. – 1989. – №9. – С. 57.

203. Левантин, Д.Л. Увеличение производства говядины – важное звено реализации программы «мясо» / Д.Л. Левантин // Зоотехния. – 1990. – №3. – С. 48-53.

204. Левантин, Д. Эффективность скрещивания породы браман в условиях Северного Кавказа / Д. Левантин, А. Шевхужев, М. Теков // Молочное и мясное скотоводство. – 1997. – №3. – С. 10-13.

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

206. 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.

207. 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.

208. Легошин, Г.П. Системы производства говядины / Г.П. Легошин // Международный агропромышленный журнал. – 1991. – №2. – С. 82-84.
209. Легошин, Г.П. Тенденции в развитии мясного скотоводства в различных странах мира / Г.П. Легошин // Мясное скотоводство и перспективы его развития: Юбилейный выпуск научных трудов ВНИИМС. – Оренбург, 2000. – Вып. 53. – С. 73-80.
210. Легошин, Г.П. Откорм молодняка крупного рогатого скота – ведущее звено в технологии производства говядины / Г.П. Легошин, Н.Ф. Дзюба, О.Н. Могиленец, Е.С. Афанасьева // Достижения науки и техники АПК. – 2009. – №8. – С. 51-53.
211. Лискун, Е.Ф. Результаты опытов по обильному кормлению молодняка крупного рогатого скота / Е.Ф. Лискун // Проблемы животноводства. – 1932. – №2. – С. 20-27.
212. Лискун, Е.Ф. Обильное кормление мясного молодняка крупного рогатого скота / Е.Ф. Лискун // Проблемы животноводства. – 1933. – С. 20-21.
213. Лискун, Е.Ф. Выращивание молодняка крупного рогатого скота / Е.Ф. Лискун. – М., Л.: Сельхозгиз, 1934. – 176 с.
214. Лискун, Е.Ф. Выращивание молодняка крупного рогатого скота мясо-молочного и мясного типов. Избр. труды / Е.Ф. Лискун. – М., 1961.
215. Литовченко, В.Г. Гематологические показатели молодняка герефордской 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.
216. Логинов, С.Б. Продуктивность кастратов казахской белоголовой породы и её двухпородных помесей / С.Б. Логинов // Тезисы докл. XII науч.-практ. конф. – Оренбург, 1993. – С. 12-13.
217. Луцевич, А. Об использовании генетического потенциала помесных тёлочек / А. Луцевич // Молочное и мясное скотоводство. – 1988. – №4. – С. 13-14.
218. Лучкина, С.А. Проблемы формирования мясного подкомплекса СССР / С.А. Лучкина // Обзор информация ВНИИТЭИ агропром. – М., 1987. – 50 с.
219. Лушников, И.В. Рост, развитие и мясные качества молодняка симментальской и красной степной пород: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук / И.В. Лушников. – Оренбург, 1966. – 23 с.
220. Лукаш, В. Полнее использовать генетический потенциал мясных пород / В. Лукаш, И. Гармаш // Молочное и мясное скотоводство. – 1990. – №2. – С. 11-12.
221. Лупан, В.И. Использование кианских и лимузинских быков для промышленного скрещивания / В.И. Лупан, В.И. Черней // Технология животноводства в промышленных комплексах. – Кишинев: Штинцы, 1978. – С. 231-246.
222. 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.

223. Ляпин, О.А. Применение кормовых добавок и антистрессовых препаратов для сокращения потерь мясной продукции при производстве говядины: автореф. дисс. ... доктора с.-х. наук / О.А. Ляпин. – Оренбург, 1996. – 54 с.

224. Мазуровский, Л.З. Создание помесных маточных стад на основе казахской белоголовой породы / Л.З. Мазуровский, В.И. Косилов, А.А. Салихов, В.В. Дерксен // Тр. ВНИИМС. – Оренбург, 1990. – С. 4-8.

225. Мазуровский, Л.З. Мясная продуктивность и характер жиροотложения у симментальских и герефордских бычков разных генотипов / Л.З. Мазуровский // Материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 100-летию со дня рождения К.А. Аюкопана. – Оренбург, 2001. – С. 43-48.

226. Мазуровский, Л.З. Опыт создания массива племенного мясного скота Челябинской области / Л.З. Мазуровский, В.П. Мацюпа, Н.П. Герасимов // Вестник мясного скотоводства. – 2012. – № 2 (76). – С. 12-18.

227. 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.

228. Макаев, Ш.А. Взаимосвязь между некоторыми хозяйственно-полезными признаками казахского белоголового скота / Ш.А. Макаев // Проблемы мясного скотоводства: Тр. ВНИИМС. – Оренбург, 1974. – Вып. 17. – С. 45-56.

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

230. Макаев, Ш.А. Племенная ценность быков-производителей казахской белоголовой породы / Ш.А. Макаев, В.Н. Фомин, Р.П. Герасимов, Н.П. Герасимов // Зоотехния. - 2012. - № 6. - С. 5-6.

231. Малигонов, А.А. О росте главнейших тканей и органов во вторую половину эмбрионального и в постэмбриональный периоды / А.А. Малигонов, Г.Ф. Расходов // Тр. Кубанского СХИ. – Краснодар, 1925. – Т. 3. – С. 137.

232. Малигонов, А.А. Избранные труды / А.А. Малигонов. – М.: Колос, 1968. – 389 с.

233. Маннапов, М.Г. Особенности роста, развития и формирования мясной продуктивности лимузин-бестужевских бычков в зависимости от технологии выращивания и откорма: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук / М.Г. Маннапов. – Уфа, 2000. – 20 с.

234. Медведев, Ю.М. Приватизация как условие формирования частного предпринимательства на селе / Ю.М. Медведев // Тезисы докл. XI межреспубл. науч.-практ. конф. молодых учёных и специалистов. – Оренбург, 1992. – С. 3-4.

235. Мельдебекев, А.М. Эффективность откорма бычков на площадках разного типа / А.М. Мельдебекев // Зоотехния. – 1991. – №8. – С. 44-46.

236. Методические рекомендации по изучению поведения сельскохозяйственных животных / ВНИИ разведения и генетики с.-х. животных. – М., 1975. – Вып. I. – 34 с.

237. Методические рекомендации по изучению мясной продуктивности и качества мяса крупного рогатого скота / ВАСХНИЛ, ВИЖ, ВНИИМП. – Дубровица, 1977. – 53 с.

238. Методические рекомендации оценки животных по эффективности конверсии корма в основные питательные вещества мясной продукции // ВАСХНИЛ. – М., 1983. – 19 с.

239. Методические рекомендации по оценке мясной продуктивности и качеству мяса убойного скота // ВНИИМС. – Оренбург, 1984. – 79 с.

240. Методика оценки экономической эффективности использования в сельском хозяйстве результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, новой техники, изобретений и рационализаторских предложений // МСХ СССР, ВАСХНИЛ, ВНИПИ. – М., 1983. – 145 с.

241. Методические рекомендации по изучению селекционно-генетических параметров хозяйственно-полезных признаков у скота мясных пород (Э.Н. Доротюк, П.И. Зеленков). – Оренбург, 1977. – 53 с.

242. Миддендорф, А.Ф. Пояснение выражений, касающихся основных начал коневодства / А.Ф. Миддендорф // Коневодство. – 1867. – №3. – С. 10-12.

243. 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.

244. Мирошников, С.А. Оценка сбалансированности кормления по коэффициенту соответствия / С.А. Мирошников // Зоотехния. – 2001. – №6. – С. 18-20.

245. Мирошников, С.А. Новые достижения в мясном скотоводстве в различных природно-климатических условиях / С.А. Мирошников, Ф.Г. Каюмов // Оценка земельных ресурсов и создание адаптивных биоценозов в целях рационального природопользования: история и современность: Материалы междунар. науч.-практ. конф. – Оренбург: Изд. Центр ОГАУ, 2008. – С. 44-49.

246. Мосолов, Н.И. Влияние уровня и типа кормления на мясную продуктивность крупного рогатого скота / Н.И. Мосолов, В.А. Попов // Интенсификация собственного животноводства: Тр. НИИ животноводства Лесостепи и Полесья УССР. – 1971. – Т. 36. – С. 138-147.

247. Мусиенко, Ю.С. Племенная работа с помесными мясными стадами в степной зоне Украины / Ю.С. Мусиенко, П.Н. Буйная // Технология племенного мясного скотоводства: Тр. ВАСХНИЛ. – 1985. – С. 126-130.

248. Мысик, А.Т. Животноводство России и мировой продовольственный рынок // А.Т. Мысик // Зоотехния. – 1998. – №12. – С. 2-5.
249. Нармаев, М.Б. Калмыцкий скот и его совершенствование / М.Б. Нармаев. – Элиста: Калмгосиздат, 1963. – С. 29-34.
250. Нармаев, М.Б. Калмыцкий скот / М.Б. Нармаев. – Элиста, 1969. – С. 68-82.
251. Насамбаев, Е.Г. Состояние и пути совершенствования скота казахской белоголовой породы в условиях сухих степей Западного Казахстана: автореф. дисс. ... докт. с.-х. наук / Е.Г. Насамбаев. – Оренбург, 2006. – 43 с.
252. Насыров, У.Н. Резервы производства говядины в Узбекистане / У.Н. Насыров, К.Х. Хабибулин, А.В. Садыков // Зоотехния. – 1991. – №6. – С. 41-44.
253. Нацюк, М.Н. Выращивание бычков при пониженных нормах молочных и концентрированных кормов // М.Н. Нацюк, Н.В. Приходько // Зоотехния. – 1991. – №1. – С. 29-31.
254. Носов, А.Ф. Потребление бычками пастбищной травы в зависимости от дачи их концентратов / А.Ф. Носов // Зоотехния. – 1992. – №5-6. – С. 19-21.
255. Нуржанов, С.Д. Продуктивные качества молодняка, полученного от скрещивания быков мясных пород с симменталами / С.Д. Нуржанов // Тр. ВНИИМС. – Оренбург, 1991. – С. 77-82.
256. Нуржанов, С.Д. Мясная продуктивность бычков, полученных от скрещивания симментальского скота с быками крупных мясных пород / С.Д. Нуржанов, И.П. Заднепрянский // Тр. ВНИИМС. – Оренбург, 1990. – С. 89-95.
257. Нуржанов, С.Д. Продуктивность симментальских помесей / С.Д. Нуржанов, В.И. Косилов // Тезисы докл. XII науч.-практ. конф. – Оренбург, 1993. – С. 176.
258. Нурписов, И.Б. Некоторые показатели роста симментальских тёлочек различной генерации / И.Б. Нурписов, М.Д. Кадышева, С.Д. Тюлебаев // Вестник мясного скотоводства. – 2002. – Вып. 55. – С. 186-189.
259. Нусов, Н.И. Производство говядины на промышленной основе / Н.И. Нусов, А.А. Панкратов, Л.П. Комаров. – М., 1977. – 283 с.
260. Овсищер, Б.Р. Рациональное использование концентратов в кормлении коров / Б.Р. Овсищер, Н.И. Бондарева, Б.К. Абдылкаликова // Зоотехния. – 1989. – №2. – С. 37-40.
261. Огуй, В.Г. Производство говядины в Алтайском крае / В.Г. Огуй // Зоотехния. – 2000. – №5. – С. 24-27.
262. Орлов, А.В. Формирование мясной продуктивности молодняка холмогорской породы в зависимости от уровня кормления / А.В. Орлов // Известия ТСХА. – 1978. – Вып. 3. – С. 150-164.
263. Орлов, А.В. Эффективность промышленного скрещивания симментальских коров с быками казахской белоголовой породы / А.В. Орлов, А.Я. Шварцкопер // Известия ТСХА. – 1987. – №5. – С. 123-131.

264. Онгарбаев, Т. Продуктивные качества и биологические особенности калмыцкой породы и её помесей в условиях Мойынкумов / Т. Онгарбаев. – Алма-Аты, 1995. – 48 с.
265. Онисовец, В.К. Производство говядины на промышленную основу / В.К. Онисовец // Животноводство. – 1978. – №2. – С. 1-6.
266. Очиров, В.У. Помесное мясное стадо в условиях Калмыкии / В.У. Очиров, М.Б. Нармаев, А.П. Басангов // Племенная работа в мясном скотоводстве. – М.: Колос, 1980. – С. 68-71.
267. Панкратов, А.А. Скорость роста телят разных пород / А.А. Панкратов, Г.И. Сорокин // Животноводство. – 1985. – №1. – С. 58-59.
268. Панюшкин, А.Н. Скороспелость абердин-ангус — калмыцких помесей / А.Н. Панюшкин // Труды Оренбургского НИИ молочно-мясного скотоводства. – 1968. – Вып. 13. – С. 20-25.
269. Паронян И.М. Сохранность генофонда сельскохозяйственных животных / И.М. Паронян // Зоотехния. – 1992. – №7-8. – С. 2-6.
270. Первухин, В.С. Малыми затратами концентратов / В.С. Первухин // Сельское хозяйство Молдавии. – 1981. – №1. – С. 44-45.
271. Печуркова, Е.А. Снижение расхода концентратов при откорме бычков / Е.А. Печуркова // Зоотехния. – 1989. – №4. – С. 38-40.
272. Плохинский, Н.А. Биометрия / Н.А. Плохинский. – М., 1970. – 376 с.
273. Половинко, Л.М. Некоторые хозяйственные и биологические особенности животных калмыцкой породы и её помесей с породой лимузин / Л.М. Половинко, Г.С. Азаров // Бюл. ВИЖ. – Дубровицы, 1984. – Вып. 75. – С. 41-47.
274. Прахов, Л.П. Создание и совершенствование заводских линий скота мясных пород / Л.П. Прахов / Э.Н. Доротюк, П.Е. Жорноклей. – Оренбург, 1972. – 12 с.
275. Прахов, Л.П. Казахская белоголовая порода скота / Л.П. Прахов. – Челябинск: Южно-Уральское книжное издательство, 1975. – 152 с.
276. Прахов, Л.П. Сравнительное изучение скота мясных пород / Л.П. Прахов, Н.М. Клетушкин // Животноводство. – 1980. – №11. – С. 34-36.
277. Прахов, Л. Эффективность создания двух- трехпородных маточных стад на основе использования отечественных и франко-итальянских пород // Л. Прахов, Д. Савина, В. Косилов // Молочное и мясное скотоводство. – 1982. – №1. – С. 14-15.
278. Прахов, Л. Результаты создания помесных маточных стад в мясном скотоводстве // Л. Прахов, В. Косилов, М. Кадышева // Молочное и мясное скотоводство. – 1988. – №1. – С. 17-19.
279. Прахов, Л.П. Интенсификация отрасли в новых районах мясного скотоводства / Л.П. Прахов // Молочное и мясное скотоводство. – 2000. – №5. – С. 10-13.
280. Придорогин, М.И. Крупный рогатый скот / М.И. Придорогин. – М., 1914. – С. 5-17.

281. Приступа, В.Н. Особенности формирования мясной продуктивности у молодняка разных типов телосложения калмыцкой породы: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / В.Н. Приступа. – Харьков, 1970. – 25 с.

282. Приступа, В.Н. Состав и свойства крови у тёлочек калмыцкой породы / В.Н. Приступа // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1970. – №1. – С. 127-129.

283. Проскуряков, А.Н. Эффективность интенсивного выращивания молодняка калмыцкой породы / А.Н. Проскуряков, Э.Н. Доротюк, Я.З. Жолондзь // Тр. ВНИИМС. – Оренбург, 1975. – Т. 18. – С. 49-53.

284. Прудов, А.И. Оценка мясных качеств помесей скота различных пород в США / А.И. Прудов, Н.З. Жильцов // Сельское хозяйство за рубежом. – М.: Колос, 1981. – С. 53-59.

285. Пшеничный, П.Д. Проблема направленного воспитания молодняка сельскохозяйственных животных / П.Д. Пшеничный // Агробиология. – 1948. – №6. – С. 137-148.

286. Пшеничный, П.Д. Рост и развитие сельскохозяйственных животных / П.Д. Пшеничный. – Киев, 1957. – 220 с.

287. Пшеничный, П.Д. Проблемы роста и развития сельскохозяйственных животных / П.Д. Пшеничный // Животноводство. – 1962. – №3. – С. 71-75.

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

289. Радченко, В.В. Интенсивный откорм скота на межрайонном предприятии / В.В. Радченко, В.П. Новикова, А.М. Гурина // Зоотехния. – 1989. – №3. – С. 47-48.

290. Размаев, И.И. Исследование взаимосвязи продуктивности крупного рогатого скота в зависимости от типа кормления / И.И. Размаев, А.Г. Авизов // Доклады ВАСХНИЛ. – 1986. – №4. – С. 31.

291. Ростовцев, Н.Ф. Выращивание некастрированных бычков на мясо / Н.Ф. Ростовцев // Животноводство. – 1961. – №4. – С. 38-42.

292. Ростовцев, Н.Ф. Теоретические основы и практическое использование промышленного скрещивания в скотоводстве / Н.Ф. Ростовцев, И.И. Черкащенко // Животноводство. – 1968. – №3. – С. 64-67.

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

294. Руденко, Н.П. Задачи и пути создания в стране специализированной отрасли мясного скотоводства / Н.П. Руденко // Развитие молочного и мясного скотоводства в СССР: Тр. ВАСХНИЛ. – М.: Колос, 1980. – С. 43-68.

295. Руденко, Н. Воспроизводительные качества первотёлок в зависимости от породности и возраста / Н. Руденко, Г. Безуглов, В. Руденко // Животноводство. – 1981. – №2. – С. 52-55.

296. Руденко, Н.П. Мясное скотоводство России / Н.П. Руденко, Б.А. Багрий. – М.: Россельхозиздат, 1981. – 218 с.

297. Рыжков, В.Г. Экономическая эффективность производства говядины на Украине / В.Г. Рыжков, Л.П. Бородинова // Зоотехния. – 1990. – №6. – С. 50-52.

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

299. Савченко, С.Ф. Результаты откорма молодняка красной степной породы / С.Ф. Савченко // Технология кормления и содержания крупного рогатого скота и овец на промышленной основе. – Омск, 1985. – С. 24-27.

300. Савина, Д.Г. Создание помесных маточных стад в мясном скотоводстве / Д.Г. Савина, Э.Н. Доротюк // Племенная работа в мясном скотоводстве: Тр. ВАСХНИЛ. – М.: Колос, 1980. – С. 126-133.

301. Салихов, А.А. Рост племенного молодняка от скрещивания казахского белоголового скота с быками крупных мясных пород / А.А. Салихов, М.Д. Кадышева, А.Ф. Бобб, К.М. Джуламанов // Тезисы докл. VIII науч.-практ. конф. – Оренбург, 1989. – С. 8-9.

302. Салихов, А. Использование казахского белоголового скота при чистопородном разведении и скрещивании / А. Салихов, Г. Заикин, Ф. Латыпов // Молочное и мясное скотоводство. – 2001. – №3. – С. 16-19.

303. Сарсенов, А.С. Биохимико-генетические аспекты скрещивания животных / А.С. Сарсенов. – Алма-Ата: Наука, 1982. – 300 с.

304. Свечин, К.Б. Морфологические и химические различия в тканях крупного рогатого скота, связанные с породой, возрастом и условиями кормления / К.Б. Свечин // Промышленное скрещивание и племенная работа в мясном скотоводстве. – М., 1965. – С. 268-272.

305. Свечин, К.Б. Производство говядины и свинины / К.Б. Свечин. – Киев: Урожай, 1971. – 250 с.

306. Свечин, К.Б. Индивидуальное развитие сельскохозяйственных животных / К.Б. Свечин. – Киев: Урожай, 1976. – 284 с.

307. 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.

308. Серебровский, А.С. Гибридизация животных / А.С. Серебровский. – М.: Биомедгиз, 1935. – 212 с.

309. Сергеев, А.М. Интенсивное доращивание и откорм бычков на комплексе при разном уровне комбикорма / А.м. Сергеев, О.А. Ляпин, В.Ф. Фунтиков, Н.П. Макаров // Интенсивные технологии производства говядины: Тр. ВНИИМС. – Оренбург, 1989. – С. 28-33

310. Сергеев, А.М. Мясная продуктивность бестужевского скота и его помесей с породами шароле, киан и конвертер в условиях промышленного комплекса «Юматовский» / А.М. Сергеев // Тр. ВНИИМС. – Оренбург, 1979. – Т. 24. – С. 39-42.

311. 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.

312. Сидихов, Т.М. Продуктивность бычков казахской белоголовой породы при различных условиях выращивания / Т.М. Сидихов, Г.И. Бельков, К.М. Джуламанов // Тр. ВНИИМС. – Оренбург, 1994. – Т. 46. – С. 53-55.

313. Сиразетдинов, Ф.Х. Научные и практические основы повышения мясной продуктивности молодняка крупного рогатого скота и эффективности производства говядины в условиях промышленной технологии: автореф. дисс. ... доктора с.-х. наук / Ф.Х. Сиразетдинов. – Оренбург, 2003. – 54 с.

314. Смагулов, А.К. Ауликкольская порода / А.К. Смагулов, З.А. Жанбуршинов. – Алматы, 1995. – 129 с.

315. Смирнов, Д.А. Разведение по линиям мясного скота / Д.А. Смирнов // Животноводство. – 1983. – №10. – С. 26-27.

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

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

318. Смирнов, Д.А. Производство говядины на основе интеграции молочного и мясного скотоводства / Д.А. Смирнов, А.Н. Бугрим // Зоотехния. – 2001. – №3. – С. 26-28.

319. Снэпп, Р. Мясное скотоводство. Пер. с англ. Под ред. и с предисл. О.В. Гаркави / Р. Снэпп. – М. Изд-во иностр. литературы, 1956. – 699 с.

320. Солнцев, К.М. Полнее использовать кормовые резервы / К.М. Солнцев // Зоотехния. – 1991. – №10. – С. 33-36.

321. Солошенко, В.А. Концепция развития мясного скотоводства в Сибири / В.А. Солошенко // Зоотехния. – 2001. – №11. – С. 10-13.

322. Сорокин, В.И. Формирование полового цикла помесных тёлочек в период полового созревания / В.И. Сорокин // Тезисы докл. III науч.-практ. конф. – Оренбург, 1984. – С. 31-32.

323. Сорокин, В.И. Воспроизводительная способность помесных маток мясного скота различных генотипов / В.И. Сорокин // Проблемы селекционно-племенной работы с мясными породами скота: Тр. ВНИИМС. – Оренбург, 1987. – С. 111-115.

324. Сохранов, Ф.Г. Калмыцкий скот / Ф.Г. Сохранов. – Пятигорск: Кратиздат, 1938. – 83 с.

325. Старков, А.А. Особенности современного типа интенсификации животноводства / А.А. Старков // Зоотехния. – 1991. – №2. – С. 65-70.

326. Старых, В.Н. Использование крупных и малых ферм / В.Н. Старых // Зоотехния. – 1991. – №3. – С. 65-68.

327. Стрекозов, Н. Симменталы – порода XXI века / Н. Стрекозов, В. Сельцов, Д. Кожухов // Животноводство России. – 2000. – №4. – С. 12-16.
328. Струнников, В.А. Генетические методы селекции и регуляции пола тутового шелкопряда / В.А. Струнников. – М.: Агропромиздат, 1987. – 327 с.
329. 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.
330. Сыричев, В.И. Создание новой породной группы мясного скота в Белоруссии / В.И. Сыричев // Науч.-технич. бюлл. НИИ животноводства Лесостепи и Полесья УССР. – 1986. – №44. – С. 37-40.
331. Тагиров, Х.Х. Мясная продуктивность сверхремонтного молодняка бестужевской породы и её двух- трёхпородных помесей / Х.Х. Тагиров, А.А. Ким // Вестник мясного скотоводства. – 2009. – Вып. 62 (2). – С. 155-163.
332. 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.
333. Такишева, Д. О повышении продуктивности скота казахской белоголовой породы / Д. Такишева, И. Кунст // Молочное и мясное скотоводство. – 1992. – №2. – С. 7-9.
334. Тарасов, М.В. Хозяйственно-биологические особенности бычков районированных мясных пород на Южном Урале: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук / М.В. Тарасов. – Оренбург, 2008. – 21 с.
335. Тимченко, А.Г. Выведение новой украинской породы мясного скота / А.Г. Тимченко, А.В. Зубец // Животноводство. – 1987. – №6. – С. 27-29.
336. Турбин, Н.В. Гетерозис и генетический баланс / Н.В. Турбин // Гетерозис. – М., 1961. – С. 112-114.
337. Тюлебаев, С.Д. Качественная характеристика мясной продуктивности подопытных тёлочек / 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.
338. Фенченко, Н.Г. Откорм симментальского и симментал-айрширских помесей // Н.Г. Фенченко, Р.М. Мударисов // Зоотехния. – 1990. – №12. – С. 41-43.
339. Фенченко, Н.Г. Переваримость и обмен питательных веществ у бычков при интенсивном выращивании / Н.Г. Фенченко, Р.М. Мударисов // Зоотехния. – 1991. – №8. – С. 29-30.
340. Фомичев, Ю.П. Биотехнология производства говядины / Ю.П. Фомичев. – М., 1984. – С. 151-154.
341. Фомичев, Ю.П. Интенсификация производства говядины в мясном скотоводстве Западной Сибири / Ю.П. Фомичев, А.Н. Болотин // Интенсификация производства молока и ямса. – М., 1988. – С. 90-96.

342. Хайнацкий, В.Ю. Государственный племенной завод «Чапаевский» / В.Ю. Хайнацкий, А.М. Ворожейкин, Л.З. Мазуровский, А. Иргалиев. – Оренбург, 1988. – 10 с.

343. Хайнацкий, В.Ю. Госплемзавод «Красный Октябрь» / В.Ю. Хайнацкий, К.И. Иванов, Л.З. Мазуровский, Н.С. Туралиев. – Оренбург, 1988. – 10 с.

344. Хакимов, И.Н. Интенсификация производства говядины в мясном скотоводстве: автореф. дисс. ... докт. с.-х. наук / И.Н. Хакимов. – Кинель, 2011. – 40 с.

345. 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.

346. Храповский, А.И. Мясная продуктивность и качество мяса герефорд × симментальских бычков и кастратов / А.И. Храповский, А.И. Мглинец // Доклады ВАСХНИЛ. – 1970. – №7. – С. 29-30.

347. Хамидулин, А.В. Сравнительная оценка мясной продуктивности помесных бычков разного генотипа / А.В. Хамидулин, В.А. Серебрякова // Материалы междунар. науч.-практ. конф., посвященной 100-летию со дня рождения К.А. Акопяна. – Оренбург, 2001. – С. 116-119.

348. Хуснутдинов, Ф.И. Мясная продуктивность бычков-кастратов симментальской, шортгорнской, красной степной породы при интенсивном выращивании / Ф.И. Хуснутдинов // Животноводство. – 1968. – №12. – С. 26-28.

349. Хуснутдинов, Ф.И. Создание помесных маточных стад при использовании отечественных и франко-итальянских пород скота / Ф.И. Хуснутдинов, В.И. Косилов, А.И. Коптелов, М.Д. Кадышева // Пути увеличения производства и улучшения качества говядины в республиках Западного региона. – Жодино, 1984. – С. 127-128.

350. Хуснутдинов, Ф. Создание товарных мясных стад на основе симменталов уральского отродья и франко-итальянских быков / Ф. Хуснутдинов, М. Шоков // Уральские Нивы. – 1986. – №1. – С. 45-68.

351. Чамуха, М.Д. Кормовая база – основа интенсификации скотоводства / М.Д. Чамуха // Зоотехния. – 1991. – №1. – С. 36-38.

352. Чергавый, Я. Используя резервы увеличения производства мяса / Я. Чергавый // Молочное и ясное скотоводство. – 1991. – №1. – С. 11-12.

353. Черкаев, А.В. Пути интенсификации мясного скотоводства / А.В. Черкаев // Животноводство. – 1976. – №8. – С. 18-20.

354. Черкаев, А.В. Пути повышения качества говядины / А.В. Черкаев, Д.Л. Левантин // Молочное и мясное скотоводство. – 1976. – №12. – С. 20-22.

355. Черкаев, А.В. Высокопродуктивный метод повышения мясной продуктивности животных / А.В. Черкаев, И.А. Черкаева // Животноводство. – 1983. – №5. – С. 8-10.

356. Черкаев, А.В. Теория и практика племенного дела в мясном скотоводстве / А.В. Черкаев // Тр. ВАСХНИЛ. – 1985. – С. 3-10.

357. Черкаев, А.В. Технология специализированного мясного скотоводства / А.В. Черкаев, И.А. Черкаева. – М.: Агропромиздат, 1988. – 271 с.

358. Черкаев, А.В. Технологии животноводства – научную основу / А.В. Черкаев // Зоотехния. – 1990. – №5. – С. 2-6.

359. Черкаев, А.В. Мясное скотоводство / А.В. Черкаев, А.Г. Зелепухин, В.И. Левахин, Ф.Г. Каюмов и др. – Оренбург: Издательство ОГУ, 2000. – 350 с.

360. Черкаева, И.А. Новые тенденции в племенном мясном скотоводстве различных стран мира / И.А. Черкаева // Технология племенного мясного скотоводства: Тр. ВАСХНИЛ. – 1985. – С. 72-76.

361. Черкашенко, И.И. Неотложные меры развития мясного скотоводства // И.И. Черкашенко // Молочное и мясное скотоводство. – 1972. – №12. – С. 32-35.

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

363. Черкашенко, И.И. Мясная продуктивность и качество мяса помесных бычков, полученных от скрещивания кавказского бурого скота с производителями гштино-фризской и швицкой пород американской селекции / И.И. Черкашенко, Л.Н. Габриелянц // Доклады ВАСХНИЛ. – 1986. – №2. – С. 39-40.

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

365. Черкезов, А. Мясная продуктивность симментальского скота и его помесей / А. Черкезов // Животноводство. – 1982. – №1. – С. 23-24.

366. Четвертаков, И. Эффективность мясного скотоводства / И. Четвертаков // Молочное и мясное скотоводство. – 1992. – №4. – С. 8-9.

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

368. Чуваева, В. Нашли хороший выход / В. Чуваева // Животноводство России. – 2001. – №4. – С. 35.

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

370. Швынденков, В.А. Взаимосвязь живой массы и гематологических показателей кастратов симментальской, лимузинской пород и их помесей I и II поколения / В.А. Швынденков, Л.Г. Сурундаева // Известия ОГАУ. – 2005. – №4 (8). – С. 68-71.

371. Шевхужев, А.Ф. Снижение затрат концентратов при выращивании и откорме бычков / А.Ф. Шевхужев, М.М. Мамбетов, О.Н. Могиленец и др. // Зоотехния. – 1993. – №7. – С. 16-18.

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

373. Шевхужев, А.Ф. Нагул и откорм скота абердин-ангусской породы / А.Ф. Шевхужев // Зоотехния. – 1996. – №1. – С. 20-21.

374. Шевхужев, А.Ф. Использование в скрещивании быков шаролезской и лимузинской пород в Карачаево-Черкесии / А.Ф. Шевхужев, Л.А. Шевхужева // Зоотехния. – 2000. – №5. – С. 7-10.

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

376. Шевхужев, А.Ф. Мясная продуктивность бычков симментальской породы в условиях Карачаево-Черкесской Республики / А.Ф. Шевхужев, Б.В. Белов // Зоотехния. – 2009. – №11. – С. 13-16.

377. Шегуров, В.Л. Рост, развитие и мясная продуктивность бычков красной степной породы и её помесей с лимузинами и мен-анжу: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук / В.Л. Шегуров. – Оренбург, 2003. – 23 с.

378. Шестаев, А.А. Повышение генетического потенциала продуктивности калмыцкого скота на основе вводного скрещивания с быками симментальской породы: автореф. дисс. ... кандидата с.-х. наук / А.А. Шестаев. – Оренбург, 2001. – 21 с.

379. Шилов, А. Мясная продуктивность симментал × монбельярд-голштинского скота / А. Шилов // Молочное и мясное скотоводство. – 2001. – №1. – С. 25-26.

380. Эбзеев, М.М. Пути увеличения производства говядины в Ставрополье / М.М. Эбзеев, А.Ф. Шевхужев // Зоотехния. – 1991. – №3. – С. 45-46.

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

382. Эрнст, Л.К. Биологические основы высокой продуктивности животных / Л.К. Эрнст, Б.Д. Кальницкий // Зоотехния. – 1991. – №2. – С. 2-6.

383. Эрнст, Л.К. Межвидовая гибридизация зубра с крупным рогатым скотом / Л.К. Эрнст, А. Абилов, Т. Сипко // Молочное и мясное скотоводство. – 1993. – №4. – С. 19-21.

384. Эйснер, Ф.Ф. Проблема породы и её улучшение / Ф.Ф. Эйснер // Животноводство. – 1975. – №11. – С. 40.

385. Эйснер, Ф.Ф. О выведении новых пород и типов скота / Ф.Ф. Эйснер // Животноводство. – 1986. – №12. – С. 30-33.

386. Эйснер, Ф.Ф. Эффективность мясного скотоводства в зависимости от уровня выращивания молодняка на мясо / Ф.Ф. Эйснер, В.В. Радченко, С.П. Юрченко // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1986. – №2. – С. 127-133.

387. Юдин, В.М. Эффективность интенсивного выращивания и откорма молодняка крупного рогатого скота до 15-месячного возраста / В.М. Юдин // Животноводство. – 1996. – №9. – С. 12-14.
388. Ярулин, Р.А. Рост, развитие и мясная продуктивность молодняка бестужевской, симментальской пород и лимузин × бестужевских помесей при выращивании и откорме в промышленном комплексе: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук / Р.А. Ярулин. – Оренбург, 2001. – 26 с.
389. Adams, D. Body sizes and body condition effects on performance and behavior of grazing beef herds / D. Adams // *Nutrit. Rep. Intern.* – 1988. – #35. – P. 269-277.
390. Augustini, C. Uerbessern Gebrauchskreuzungen die Fleischqualität? / C. Augustini // *Der Tierzuechter.* – 1988. – Bd. 41. – #6. – S. 248-250.
391. Andersen, H.R. The influence of energy level, weight and slaughter in cattle / H.R. Andersen, K.L. Ingvarsen // *Livestock Prod. Sc.* – 1984. – Vol. 11. – P. 559-569.
392. Averdunk, G. Zuechterische Massnahmen in Reizucht und Gebrauchskreuzung / G. Averdunk // *Bericht ueber die 15 Fierzuechttagung.* – 1989. – Heft. 8. – S. 15-43.
393. Backer, R. Simmental crossbreeding in North America / R. Backer // *Simmental Shield.* – 1978. – Oct. – P. 75-85.
394. Balika, S. Keresztezés blonde dag uitainal. Holsteinfriz versegu vagomarhák erthelese / S. Balika // *Faurina hirado.* – 1987. – Vol. 16. – #4. – P. 22-27.
395. Bass, A. Sires breed comparison of carcass composition of steers from Angus dam / A. Bass et al. // *G. agric. Sci.* – 1981. – V. 97. – №3. – P. 515-522.
396. 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.
397. Bracher – Jakov, A. Die Haltung und Zucht der Simmentaller Rasse in Western der USA / A. Bracher – Jakov // *Simmental Fleckviech.* – 1987. – #4. – S. 24-38.
398. 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.
399. Chapman, H. Limousin and Simmental sires mated with Angus and Hereford cows / H. Chapman, E. Morrison // *J. Anim. Sci.* – 1978. – Vol. 46. – #2. – P. 431-434.
400. 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.
401. 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.

402. Dietz, J. Cattleman / J. Dietz // *The beef Magas.* – 1978. – Vol. 41. – #5. – P. 48.
403. Enued, S. Maguaruirka Hereford Heresztett novendek hizobikak es nusminosege / S. Enued // *Allattenyesztes es Takarmanyozas.* – 1991. – Vol. – #5. – P. 325-404.
404. Enyedi, S. Magyartarka Hereford keresz tetett novendek hiro bikah va goerteke es husmi hosege / S. Enyedi et al. // *Allattenyesztes.* – 1981. – V. 30.- № 5. – P. 395-404.
405. Fernandez, J.L. Evaluation de ters gramineas tropicales con hembras en dessarrollo / J.L. Fernandez, I. Gomez, A. Gutierrez, C. Vazquez, R. Espinosa // *Zooten. Cuba.* – 1992. – Vol. 2. – #3-4. – P. 61-69.
406. Filsch, R. Ergebnisse der Genotypenprufung von Masthybriden aus itakeinischin Fleischringerrasse. Niff. I / R. Filsch et al. // *Archiv. Tierzucht.* – 1977. – B. 20. #4. – S. 257-268.
407. Fiescher, W. Untersuchungen von Fleishrindbullen verschindener genotypischer Konstruktionen / W. Fiescher // *Archiv. Tierzucht.* – 1981. – B. 24. #5. – S. 433-440.
408. Fiescher, W. Ergebnisse uber die Kreuzung verschindener Fleischringerrassen mit dem Schlachtwert von Chianina und Limousina Krezynbullen mit 75 Fleishrindgenentell / W. Fiescher // *Archiv. Tierzucht.* – 1988. – B. 22. #4. – S. 331-338.
409. Fleid, R.A. Carcass characteristics of bull and steers / R.A. Fleid // *J. Anim. Sci.* – 1984. – Vol. 23. – P. 597.
410. Fredeen, H.T. Breeding programs for a commercial cowcalf herd / H.T. Fredeen // *Veter. Clin. N. America.* – 1983. – №5. – P. 103-117.
411. 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.
412. Good, D.L. Relationships among live and carcass characteristics of selected slaughter steers / D.L. Good // *J. Anim. Sci.* – 1981. – Vol. 20. – P.698.
413. Havstad, K.M. Production efficiencies of range forage intake of Hereford and crossbred cows / K.M. Havstad, D.E. Doornboss, D.D. Jeress // *Herbivore Nutrition Research.* – 1987. – #8. – P. 175-176
414. Holland, S. Simmental performance in Australia / S. Holland // *J. Agr. Sci.* – 1978. – Vol. 76. – #8. – P. 262-266.
415. Hugo, V. Genetische Grundlagen und wirtschaftliche Bedeutung des kombinierten Zuchtzieles beim Fleckvich in Italien / V. Hugo // *Mitteilungen.* – 1989. – H.84. – S. 65-68.
416. Kehl W., Kiel H., Breitenstein K. Fachmassige Entwicklung der Fleischviehzucht // *Tierzucht.* – 1980. – Bd. 34. – №4. – P. 153.
417. Kehl, W. Planmassige Entwicklung der Fleischviehzucht: Beitrag zur der Schlachtninderproduction // *Tierzucht.* – 1993. – B. 34. – №4. – P. 153-159.
418. Koch, R.M. Beef cattle breed resource utilization / R.M. Koch, L.M. Cunciss, K.E. Gregory // *Rev. Bras. Genet.* – 1989. – Vol. 12. – #3. – P. 55-80.

419. Komarek, L. Von Korpenmasse und Gewichte von Simmentaler, Red Holstein-Kreuzungstieren und Erstlingskuchten / L. Komarek // Simmentaler Fleckvieh. – 1990. – S. 1: 36-41.

420. Kovaca J. Hizodalmassag vagoertek husminoseg. // Magyar Mezogard. – 1997. – V. 39. – № 21. – P. 18.

421. Kress D.D., Doombos D.E., Andersen D.C. 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 // J. Anim. Sci. – 1990. – V. 68 – № 68. – №7. – P. 1910-1921.

422. Lawson, J. Growth patterns and reproductive efficiency of first-cross beef in two environments / J. Lawson // Alberta Res. Stat. Lethbridge. – 1990. – P. 36-37.

423. Livahits, G. Can the heterozygesity event in population as right as predicted by the neutral mutation hupohtels? / G. Livahits // Biel. Zbi. – 1986. – Bd. – 105. – #3. – S. 245-248.

424. Manda, T. Fish silage as a feed for beef cattle / T. Manda, M. Murai, A. Vamazaki, H. Ukowa / Proc. 17-th World Conf. in Anim. Production. – S. 1. – 1993. – Vol. 3. – P. 47-48.

425. Marshall, D.M. Performance of Hereford and two-breed rotational crosses of Hereford with Angus and Simmental cattle. Calf production through weaning / D.M. Marshall, V.D. Monfore, C.A. Dinkel // J. Anim. Sci. – 1990. – V. 68. – №12. – P. 1051-1059.

426. Mendoza, G.D. Simulation model for steers growth and heat production in warm climates / G.D. Mendoza, S.S. Gonzalez, R. Ricalde // Proc. 17-th World Conf. in Anim. Production. – S. 1. – 1993. – Vol. 3. – P. 162-163.

427. 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.

428. Minkacai, L. Tenuesziesszerveres ahushasznu Szurvasmarha agasatban / L. Minkacai // Alliatenyase es takarmanyozos. – 1986. – Vol. 35. – #2. – P. 119-125.

429. Minvielie, F. Dominance is not necessary for heterosis a two-lokus model / F. Minvielie // Genet. Res. – 1988. – Vol. 49. – #3. – P. 245-247.

430. Misik, J. Diferencovane pripravovant a Vuroba jatecnehe skotu / J. Misik // Nas Chov. – 1988. – Vol. 48. – #10. – P. 419-421.

431. Moloney, A.P. Growth and rumen fermentation in steers fed silage and concentrates differing in energy source / A.P. Moloney, T.V. McHuge, A. McArthur // Summary of paper. Irish grassland and animal production assoc. Res. Group 16-th annual meet Dublin. – 1993. – P. 85-86.

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

433. Mosser, D. Lindirizzo dalbevemento della Simmental Tedesca riguada in mado partikalare la relazine latte: came / D. Mosser // *La Pezzota Possa*. – 1992. – Vol. 15. – #10. – P. 45-48.
434. Muirheard, S. Feedlot finishing found best for heavy calves after weaning / S. Muirheard // *Feedstuffs*. – 1985. – Vol. 57. – #57. – P. 12.
435. 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.
436. 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.
437. Otto, E. Schlochmervlon Fleischrindbulion / E. Otto, K. Filsch // *Tierzucht*. – 1976. – D. 30. #3. – S. 106-108.
438. Papstein, H. Wachstumsuntersuchungen an SNR-Mastbullen bei differenzierter Futterunsintensitat. Mit. Masfleistung und Wachstumverlauf / H. Papstein // *Archiv. Tierzucht*. – 1994. – B. 34. – S. 340-341.
439. Politick, R.D. Livestock production in Europe. Perspectives and prospects / R.D. Politiek, J.J. Bakker // In book: *Developments in animal and veterinary sciences*. – 1982. – V. 8. – P. 3-35.
440. Rahnefeld, I. In relation to breed, cross and environment / I. Rahnefeld // *South Dakota State Uneversity: Cowcalf day*. – 1980. – P. 11-20.
441. Reacock, F.M. Heterosis levels malting utilizing crossbreed sires / F.M. Reacock // *J. Anim. Sci.* – 1982. – Vol. 62. – P. 47-53.
442. Reklewski, Z. Efekty pracy hodowlanej w Stanzie dubla mlesnegoz u zialem rasy Hereford / Z. Reklewski, J. Goszczuynski // *Zessuty prablemove postepow nauk rolnicznych*. – 1988. – Vol. 333. – P. 23-33.
443. Sommer, A. Lrusehehasti siskane vo Danahupri hunrade surin vi vycive doinie a vukrmovene dobytka novymi oxrodani krummyery // *Krivaraf a alyzby*. – 1983. –R.19. – №9. – P. 189-191.
444. Stakelum, G. Achieving high performance from dairy cows on grazed pastures / G. Stakelum // *Irish grassland and animal production*. – 1993. – Vol. 27. P. 9-18.
445. Steffan C., Kress D.D., Doombos D.S. Performance of cross among Hereford, Angus and Simmental cattle different levels of Simmental Heifer postweaning growth and early reproductive traits // *J. Anim. Sci.* – 1985. – Vol. 66. – №5. – P. 1111-1120.
446. Steinhardt, M. Wachstum und Entwicklung der Saugkalber einer Mutterkuh-herde aus Vertretern der DRB, DKB, DSB and der F1 Galloway × Holstein × Frisian^ Einflusse des Altes der Muttertiere und Geburtsverlaufes / M. Steinhardt, H. Thilscher, S. Szalony, A. Lehr, B. Ihnen et al. // *Landbauforsch. Volkenrode*. – 1995. – Jg. 45. – H. 2. – S. 83-93.
447. Stur, J. Heterosiszucht bei Haustieren / J. Stur // *Wien tiearzl. Nachr.* – 1986. – Bd. 73. – #7. – S. 222, 224, 226-239.

448. Subrt J. Vliv užitkového krizení s masnými plemeny na skladbu jatčného tela byku a jalovic // *Zivocisna Vyroba.* – 1994. – R. 39. – C. 4. 321-330.

449. Tinker, E.D. Comparison of gelbvieh and system / E.D. Tinker, R.R. Frahm, D.S. Buchanan // *J. Anim. Sci.* – 1996. – V. 66. – № 6. – P. 1335-1362.

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

451. Weiter, O. Braatz Rind-Aufzuchtleistungen und Körpermasse wei / O. Weiter // *Wilhelm-Piek. Univ. Rostock Math-natur. Wiss.* – 1988. – B. 27. – #1. – S. 55-58.

452. Wilkinson, J. Beef production from the dairy herd / J. Wilkinson // *Rev. ADAS.* – 1996. – #24. – P. 101-114.

453. Williams, C.B. Simulated influence of postweaning production system on performance of different biological types of cattle. 3. Biological efficiency / C.B. Williams, C.L. Benett, J.W. Kettle // *J. anim. Sci.* – 1995. – Vol. 73. – #3. – P. 686-698.

454. 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.

Талгат Мустажапович Сидихов (Талғат Мұстажапұлы Сидық),
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Харон Адиевич Амерханов,
академик РАН, доктор сельскохозяйственных наук

Фоат Галимович Каюмов,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Николай Павлович Герасимов,
кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ГОВЯДИНЫ ПУТЁМ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Монография

Редактор – З.Г. Долгополова
Дизайн и верстка – Н.П. Герасимов

Подписано в печать 12.05.2017 г. Формат 60 × 84 / 16. Усл. печ.

Печать офсетная. Бумага офсетная
Гарнитура Times New Roman. Тираж 600.

Заказ № 3615. Усл. печ. л. 17,51.

Корректурa автора

Отпечатано с готового оригинал-макета
в ООО «Типография «Агентство Пресса»

ИНН/КПП 5610221779/561001001
460015, г. Оренбург, ул. Пролетарская, 15,
тел. 21-81-27, e-mail: presa1999@mail.ru

