Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Поволжский научно-исследовательский институт производства
и переработки мясомолочной продукции»

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Калмыцкий государственный
университет имени Б.Б. Городовикова»

На правах рукописи

Болаев Баатр Канурович

РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ И РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЕНЕТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА СКОТА КАЛМЫЦКОЙ ПОРОДЫ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОЙ ГОВЯДИНЫ

06.02.10 – частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства;
06.02.08 – кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов.

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени
доктора сельскохозяйственных наук

Научные консультанты: доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН **Горлов Иван Федорович**; доктор сельскохозяйственных наук, профессор **Натыров Аркадий Канурович**.

Волгоград – 2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

стр.

ВВЕДЕНИЕ 7

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ 15

1.1 Калмыцкая порода скота 15

1.2 Типы телосложения животных 21

1.3 Разведение калмыцкого скота по линиям 30

1.4 Оценка генотипа скота 35

1.5 Межпородное скрещивание в мясном скотоводстве 38

1.6 Коррекция стрессовой адаптации у животных 46

2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ 56

3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ 61

3.1 Численность и продуктивные качества скота калмыцкой породы Республики Калмыкия 61

3.2 Интенсивность роста и мясная продуктивность бычков разных типов телосложения 65

3.2.1 Содержание и кормление подопытных бычков 65

3.2.2 Результаты физиологических исследований 68

3.2.3 Баланс азота в организме подопытного молодняка 71

3.2.4 Баланс кальция и фосфора в организме подопытного молодняка 72

3.2.5 Морфологический и биохимический состав крови 74

3.2.6 Рост и развитие бычков 77

3.2.6.1 Интенсивность роста 77

3.2.6.2 Экстерьерные особенности подопытного молодняка 79

3.2.6.3 Убойные качества и морфологический состав туш подопытного молодняка 82

3.2.7 Качественные показатели говядины 87

3.2.7.1 Химический состав мяса подопытных бычков …… 87
3.2.7.2 Биологическая ценность и технологические показатели мяса бычков …… 91
3.2.7.3 Дегустационная оценка мяса молодняка ……. 93
3.2.8 Особенности накопления жировой ткани в организме подопытного молодняка …….. 93
3.2.9 Биоконверсия протеина и энергии корма в белок и энергию съедобной части тела бычков …….. 98
3.2.10 Естественная резистентность организма подопытного молодняка … 99
3.2.11 Клинико-физиологические показатели подопытных бычков …… 100
3.2.12 Динамика волосяного покрова подопытного молодняка …….. 102
3.2.13 Этологические особенности подопытных бычков ……. 104
3.2.14 Качественные показатели кожевенного сырья …… 106
3.2.15 Показатели экономической эффективности производства говядины от бычков разных типов телосложения …….. 107
3.3 Эффективность разведения калмыцкого скота по линиям …… 108
3.3.1 Интенсивность роста и мясная продуктивность бычков разных линий при нагуле на естественных пастбищах …….. 114
3.3.1.1 Интенсивность роста бычков …… 114
3.3.1.2 Убойные качества бычков …… 116
3.3.2 Интенсивность роста, мясная продуктивность и качественные показатели мяса бычков разной линейной принадлежности на откорме …… 120
3.3.2.1 Содержание и кормление подопытных бычков ……. 121
3.3.2.2 Переваримость питательных веществ рационов …… 122
3.3.2.3 Баланс азота в организме бычков ……. 125
3.3.2.4 Гематологические показатели бычков …… 126
3.3.3 Рост и развитие молодняка разной линейной принадлежности …….. 128
3.3.3.1 Динамика живой массы ……. 131
3.3.3.2 Линейный рост подопытного молодняка ……. 134
3.3.3.3 Мясная продуктивность бычков ……. 134

3.3.3.3.1 Убойные качества …….. 134
3.3.3.4 Качественные показатели говядины, полученной от бычков разной линейной принадлежности …….. 136
3.3.3.5 Особенности накопления в организме бычков жировой ткани и её качество …….. 139
3.3.4 Биоконверсия протеина и энергии кормов в белок и энергию съедобной части тела бычков ……. 142
3.3.5 Эффективность производства говядины …….. 144
3.4 Геномное сканирование племенного поголовья скота калмыцкой породы с использованием биочипов с целью идентификации SNP-профилей и оценки племенной ценности животных …… 145
3.4.1 Оценка уровня инбридинга в изучаемых линиях ……. 148
3.5 Эффективность промышленного скрещивания скота калмыцкой и казахской белоголовой пород …….. 159
3.5.1 Содержание и кормление подопытного молодняка ……. 159
3.5.2 Переваримость питательных веществ кормов …….. 163
3.5.3 Баланс азота в организме подопытного молодняка …….. 165
3.5.4 Особенности баланса кальция и фосфора в организме бычков …… 166
3.5.5 Интенсивность роста и развития подопытного молодняка ……. 168
3.5.5.1 Весовой рост подопытных животных …….. 168
3.5.5.2 Весовой рост подопытных животных ……. 170
3.5.5.3 Гематологические показатели подопытного молодняка ……. 171
3.5.6 Элементы поведения подопытного молодняка ……. 173
3.5.7 Состояние и лабильность волосяного покрова подопытного молодняка …….. 174
3.5.8 Клинико-физиологические показатели подопытного молодняка ….. 176
3.5.9 Убойные качества и морфологический состав туш …….. 177
3.5.9.1 Морфологический состав туш подопытных бычков ……. 178
3.5.9.2 Химический состав мяса …….. 182
3.5.9.3 Биологическая ценность мяса подопытного молодняка ……. 183

3.5.9.4 Кулинарно-технологические свойства мякоти туш …… 184
3.5.9.5 Органолептическая характеристика мяса …… 185
3.5.9.6 Качественные показатели кожевенного сырья ……. 186
3.5.10 Накопление и локализация жировой ткани в организме подопытного молодняка ……. 187
3.5.11 Трансформация протеина и энергии корма в мясную продукцию, полученную от подопытного молодняка …… 188
3.5.12 Экономическая эффективность производства говядины от чистопородных и помесных бычков калмыцкой породы …… 190
3.6 Влияние различных доз кормовой добавки «Глималаск-Вет» на коррекцию технологических стресс-факторов, воздействующих на бычков на нагуле ……. 191
3.6.1 Содержание и кормление ……. 191
3.6.2 Переваримость питательных веществ кормов …….. 192
3.6.2.1 Баланс азота …… 195
3.6.2.2 Характер обмена кальция и фосфора в организме молодняка …….. 196
3.6.3 Клинико-физиологические показатели бычков ……. 198
3.6.4 Морфологический и биохимический состав крови бычков ……. 202
3.6.5 Естественная резистентность …….. 207
3.6.6 Поведенческие особенности …… 209
3.6.7 Интенсивность роста и развитие подопытного молодняка …….. 211
3.6.7.1 Живая масса подопытного молодняка …… 211
3.6.7.2 Экстерьерные особенности …….. 215
3.6.8 Сокращение потерь живой массы бычков при транспортировке и предубойной подготовке …….. 218
3.6.9 Мясная продуктивность подопытных бычков …….. 220
3.6.10 Качественные показатели длиннейшей мышцы спины …… 224
3.6.10.1 Химический состав …….. 224
3.6.10.2 Биохимический состав …… 225
3.6.10.3 Кулинарно-технологические показатели …… 226

3.6.11 Результаты дегустационной оценки мяса …… 227
3.6.12 Развитие внутренних органов …….. 228
3.6.13 Синтез жировой ткани в организме молодняка и её качество …… 229
3.6.14 Трансформация протеина и энергии кормов в белок и энергию мясной продукции …… 232
3.6.15 Качественные показатели шкур бычков …… 234
3.6.16 Показатели экономической эффективности использования кормовой добавки «Глималаск-Вет» ……. 235
ЗАКЛЮЧЕНИЕ ……..... 237
ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ ……. 246
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ……. 248
СПИСОК ИЛЛЮСТРАТИВНОГО МАТЕРИАЛА …… 301
ПРИЛОЖЕНИЕ …… 303

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. О социальном благосостоянии общества судят по потреблению населением страны белка животного происхождения, основным источником которого является мясо сельскохозяйственных животных, в том числе говядина.

В Российской Федерации потребность в мясе птицы и свинине практически удовлетворена. Однако остаётся нерешенной проблема производства говядины. По мнению российских ученых (Нармаев М.Б., 1969; Эрнст Л.К., 1987; Легошин Г.П., 1994; Левахин В.И., 2013; Косилов В.И., 2016; Горлов И.Ф. и др., 2016, 2017; Амерханов Х.А., Мирошников С.А. и др., 2017; Мирошников С.А., 2017; Харламов А.В., 2017), обеспечить потребность населения РФ говядиной возможно за счет интенсификации мясного скотоводства.

Одной из наиболее распространенных и перспективных отечественных пород мясного скота, хорошо вписывающегося в мясную технологию содержания, является калмыцкая. Калмыцкая порода – старейшая из отечественных пород. Животные этой породы хорошо используют малопродуктивные естественные пастбища, стойко переносят жару летом и холод зимой. Животные этой породы отличаются от других пород высокой репродуктивной способностью.

При этом у скота данной породы имеется ряд недостатков. Это небольшие габариты, высокая скороспелость. Для устранения этих недостатков ведётся направленная работа по линиям, создаются новые внутрипородные типы, характеризующиеся долгорослостью и определённой высокорослостью. Однако для промышленной технологии требуются животные с высокой интенсивностью роста в длительный период времени.

По мнению Косилова В.И. (2016), в короткие сроки и кардинально изменить тип и повысить мясную продуктивность возможно за счет промышленного скрещивания с более крупными специализированными мясными породами.

При выращивании молодняка крупного рогатого скота на мясо возникает ряд технологических стресс-факторов, отрицательно влияющих на уровень их продуктивности и качество продукции.

Существует ряд способов коррекции технологических стрессов и одним из них является использование антистрессовых средств до и после возникновения стресс-факторов. Однако применение антистрессовых средств в силу их различной эффективности и безопасности ограничено.

В связи с этим изучение эффективности разведения калмыцкого скота по линиям и использование генетических маркеров, сцепленных с показателями продуктивности при отборе и подборе животных, разведенных с учетом их типа телосложения, использования антистрессовых средств на основе органических кислот, является актуальным.

Степень разработанности темы исследования. Изучению хозяйственно-полезных качеств и разработке методов совершенствования скота калмыцкой породы посвятили свои работы Гальперина А. (1932), Нармаев М.Б. (1992), Доротюк Э.Н. (1970, 1972, 1981), Азаров Г.С. и др. (1982), Басангов А.П. (1976, 1992), Каюмов Ф.Г. и др. (2012), Амерханов Х.А., Мирошников С.А. и др. (2016).

Однако в процессе развития породы с изменением воздействия паратипических факторов меняется её генеалогическая структура, тип телосложения скота, продуктивность и племенные качества животных отдельных линий, что вызывает необходимость постоянного её мониторинга.

Существует необходимость перевода селекции калмыцкого скота по генетическим маркерам, ассоциированным с параметрами продуктивности, осуществления отбора и подбора животных с учетом их генотипа, для чего разработать генетические паспорта племенного скота и создать банк данных.

Ранделин Д.А. (2013), Горлов И.Ф. и др. (2015, 2017), Косилов В.И. и др. (2016) отмечают в своих работах высокую эффективность скрещивания калмыцких коров с быками специализированных мясных пород.

Тогда как Амерханов Х.А., Мирошников С.А., Каюмов Ф.Г. и др. (2015) не рекомендуют промышленное скрещивание калмыцкого скота, опасаясь за снижение у помесей адаптационных способностей.

При этом перевод откорма калмыцкого скота на промышленную технологию производства высококачественной говядины требует изучения разных вариантов промышленного скрещивания.

В литературе имеются данные о высокой эффективности использования при производстве говядины в период возможных технологических стрессов антистрессовых средств (Маничев А.А., 2008; Горлов И.Ф. и др., 2008; Искам Ю.А., 2009; Мирошникова Н.Н., 2009).

При этом в работах Левахина В.И. и др. (1998), Бушуевой И.С. (2008), Лянина О.Р. и др. (2009) отмечаются и отрицательные стороны, сдерживающие широкое применение антистрессовых средств, – это задержка в организме компонентов препаратов и их дороговизна.

На данный момент перспективными, но малоизученными считаются антистрессовые средства, созданные на основе органических кислот.

Таким образом, совершенствование и рациональное использование скота калмыцкой породы для интенсификации отечественного животноводства является актуальной задачей.

Цель и задачи исследований. Целью исследований, представляющих часть тематического плана НИР ФГБНУ «Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции» (№ гос. регистрации 0120.7713080668.06.8.001.4), гранта РНФ (15-16-10000, ГНУНИИММП) и государственного задания Министерства образования и науки РФ (№ гос. регистрации 01201269954) ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет», ставилось изучение состояния племенной базы калмыцкого скота в Республике Калмыкия, эффективности разведения скота по линиям, хозяйственно-биологических особенностей молодняка разных типов телосложения, генофонда породы и отдельных генеалогических линий на основе молекулярно-генетических методов по системам ISSR, SNP и MDS и взаимосвязи отдельных маркеров с показателями про-

дуктивности; эффективности промышленного скрещивания коров калмыцкой породы с быками казахской белоголовой породы; целесообразности использования кормовой добавки «Глималаск-Вет» при коррекции стрессовой адаптации бычков при выращивании на мясо.

В соответствии с поставленной целью решались следующие задачи:

1. Установить численность, генеалогическую структуру и оценить племенную базу калмыцкого скота в Республике Калмыкия.

2. Изучить хозяйственно-биологические особенности бычков разных генеалогических линий и сочетаемость линий при кроссах.

3. Провести сравнительную оценку интенсивности роста и развития, мясной продуктивности и качества мяса у бычков разных типов телосложения.

4. Исследовать генофонд калмыцкой породы и отдельных генеалогических линий быков на основе молекулярно-генетических исследований.

5. Выявить взаимосвязь генотипа молодняка с показателями его продуктивности.

6. Определить целесообразность использования кормовой добавки «Глималаск-Вет» при коррекции стрессовой адаптации при выращивании бычков на мясо.

7. Исследовать эффективность промышленного скрещивания коров калмыцкой породы с быками казахской белоголовой породы.

8. Рассчитать экономическую эффективность производства говядины, полученной от бычков разных линий, типов телосложения, генотипов и при использовании кормовой добавки для коррекции стрессовой адаптации бычков, выращиваемых на мясо.

9. Разработать предложения производству на основании полученных результатов исследований.

Научная новизна исследований. Впервые в условиях Республики Калмыкия сформулированы и научно обоснованы методы, принципы и механизмы повышения генетического потенциала продуктивности скота калмыцкой породы за счет традиционных методов селекции (разведения по линиям, типам телосложения и по генетическим маркерам, ассоциированных с уровнем и качеством мясной продуктивности).

Определена высокая эффективность скрещивания коров калмыцкой породы с быками казахской белоголовой породы при получении помесного молодняка для промышленных комплексов по производству говядины.

Разработана кормовая добавка «Глималаск-Вет» и изучено её влияние на коррекцию стрессовой адаптации бычков, выращиваемых на мясо.

Новизна и приоритетность полученных результатов исследований подтверждаются патентами РФ на изобретения (RUS 2644963 от 15.02.2018, RUS 2636161 от 21.11.2017).

Теоретическая значимость работы. Полученные результаты исследований способствуют углублению и расширению современных знаний о хозяйственно-биологических особенностях старейшей отечественной мясной калмыцкой породы скота, её генеалогической структуры, генетическом потенциале мясной продуктивности, генофонде, генетических маркерах, ассоциированных с количественными и качественными показателями продуктивности; типах телосложения бычков и их влиянии на интенсивность роста и качественные показатели мясной продукции, биоконверсии питательных веществ кормов в продукцию; эффективности повышения мясной продуктивности калмыцкого скота за счет промышленного скрещивания; влиянии новой кормовой добавки на основе органических кислот на коррекцию технологических стрессов при нагуле молодняка крупного рогатого скота.

Практическая значимость работы и реализация результатов исследований. Предложены технологии производства конкурентоспособной говядины от скота калмыцкой породы на основе рационального использования линейного разведения с использованием перспективных кроссов, разведения с учетом типов телосложения скота и селекции с учетом генетических маркеров по системам ISSR, SNP и MDS; применения межпородного скрещивания и использования антистрессовых средств для коррекции стрессовой адаптации.

Разработана новая кормовая добавка, обладающая антистрессовым эффектом, «Глималаск-Вет» (ТУ 9146-185-10514645-12). Разработаны 9 рекомендаций, 1 методическое пособие, в том числе: «Эффективность производства говядины на основе использования бычков калмыцкой породы» (Волгоград, 2017), «Повыше-

ние эффективности производства высококачественной говядины» (Волгоград, 2017), «Интенсификация производства продуктов мясного скотоводства на основе прогрессивных технологий селекции и кормления животных» (одобрено сельскохозяйственным отделением РАН, 2016).

Материалы, изложенные в диссертации, использовались в монографиях: «Интенсификация селекционного и технологического процессов в мясном скотоводстве» (Москва, 2015), «Новые подходы к производству говядины на основе современных биоинженерных технологий» (Элиста, 2015), «Интенсификация производства высококачественной говядины в условиях Нижнего Поволжья» (Элиста, 2016), «Интенсификация производства продуктов мясного скотоводства на основе прогрессивных технологий селекции и кормления животных» (Элиста, 2017).

Использование при производстве говядины предложенных разработок позволяет снизить её себестоимость и повысить уровень рентабельности производства. Так, от высокорослых бычков, выращиваемых на мясо, за период опыта было получено абсолютного прироста больше, чем от сверстников компактного и среднего типов, на 14,7 и 6,9 кг. Уровень рентабельности производства говядины у них был выше соответственно на 12,84 и 6,00%. Молодняк линии Резвого 2014 превосходил сверстников из линий Земляка 1162 и Боровика 7273 по живой массе в 16 мес. соответственно на 12,9 и 24,7 кг. Уровень рентабельности производства мяса от бычков линии Резвого 2014 был выше соответственно на 0,25 и 8,01%.

Помесные бычки, полученные при скрещивании калмыцких коров с быками казахской белоголовой породы, превосходили чистопородных сверстников по живой массе в возрасте 18 мес. на 21,17 кг, массе парных туш – на 16,43 кг, выходу мякоти – на 0,80% и уровню рентабельности производства говядины – на 4,20%.

Использование в рационах бычков до и после возникновения технологических стресс-факторов кормовой добавки «Глималаск-Вет» позволило снизить потери живой массы на 1,20 и 1,38%, повысить уровень рентабельности производства мяса на 7,3 и 8,7%.

Разработки, сделанные на основании исследований, внедрены в НАО ПЗ «Кировский» Яшкульского района, СПК «Плодовитое» Малодербетовского рай-

она, ОАО ПЗ им. А. Чапчаева Кетченеровского района, ООО «Агрофирма «Уралан» Приютненского района Республики Калмыкия; ОАО «Шуруповское» Фроловского района, ОАО «Николаевское» Николаевского района Волгоградской области.

Методология и методы исследований. Методология выполненных исследований базируется на теоретических положениях, изложенных в работах отечественных и зарубежных ученых. Структура исследований состоит из цепи последовательно выстроенных этапов экспериментальных исследований, анализа информации и её систематизации на основе теоретических разработок, биометрической обработки опытных данных и разработки научно обоснованных положений и рекомендаций производству.

При проведении комплексных исследований применяли общепринятые и специальные методы исследований, в том числе зоотехнические, гематологические, физиологические, биохимические, генетические с использованием современных приборов и оборудования.

Экспериментальные данные обработаны методом вариационной статистики с использованием пакета программ «Microsoft office».

Положения диссертации, выносимые на защиту.

1. Племенная база, генеалогическая структура скота калмыцкой породы, хозяйственно-биологические особенности животных разных генеалогических линий.

2. Интенсивность роста и мясная продуктивность бычков калмыцкой породы разных типов телосложения (высокорослого, среднего и компактного).

3. Генофонд популяции скота калмыцкой породы по генам, ассоциированным с количественными и качественными показателями мясной продуктивности.

4. Эффективность промышленного скрещивания коров калмыцкой породы с быками казахской белоголовой породы.

5. Влияние новой кормовой добавки «Глималаск-Вет», используемой для коррекции стрессовой адаптации бычков, на интенсивность их роста, сокращение потерь мясной продуктивности и качественные показатели говядины.

6. Оценка экономической эффективности использования калмыцкого скота

разных генеалогических линий, типов телосложения, генотипов, применения антистрессового средства при производстве говядины.

Степень достоверности и апробация результатов исследований. Степень достоверности полученных в работе результатов обеспечивалась выполнением исследований с использованием традиционных и новых подходов на основе общепринятых положений фундаментальных и прикладных наук, проведением экспериментов в племенных и товарных стадах животных в условиях промышленных комплексов согласно методическим указаниям, строгостью выполненных математических выкладок и согласованностью результатов с известными закономерностями и информацией литературных данных, апробацией и результатами внедрений на производстве.

Сформулированные научные положения, результаты исследований, выводы и рекомендации согласуются с известными положениями науки. Основные положения работы докладывались и рассматривались на конференциях разных уровней: международного (Волгоград, 2008, 2015, 2016, 2017, 2018; Уральск, 2012; Элиста, 2013, 2014, 2016; Оренбург, 2016), всероссийского и регионального (Элиста, 2015; Волгоград, 2017).

Результаты работы и инновационные разработки демонстрировались на ВВЦ «Золотая осень» в г. Москве. В 2015 г. разработки были удостоены диплома и серебряной медали и в 2016 и 2017 гг. – дипломов и золотых медалей.

Экспериментальный цифровой материал обрабатывали на ПК с использованием пакета программ «Excel-7», «Statistic» с определением критерия достоверности разницы при трёх уровнях вероятности по Стьюденту-Фишеру.

Публикация результатов исследований. По теме работы опубликована 71 научная работа, в т.ч. 2 публикации – в изданиях, входящих в Web of Science или Scopus, 20 статей – в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК РФ, 4 монографии, получено 2 патента РФ на изобретения.

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Калмыцкая порода скота

Калмыцкая порода является одной из многочисленных специализированных пород, разводимых в Российской Федерации.

В работах Нармаева М.Б. (1969), Заднепрянского И.П. (1990), Басангова А.П. и др. (1992), Каюмова Ф.Г. и др. (2009), Аджаева В.И. (2010), Амерханова Х. и др. (2011), Амерханова Х.А. (2017) отмечается, что широкое распространение калмыцкой породы связано с её уникальными адаптационными способностями, генетическим разнообразием, крепкой конституцией, высокими вкусовыми и питательными свойствами мяса.

В 2015 г. в племхозах страны было пробонитировано более 127100 голов скота калмыцкой породы, в том числе 39116 голов в племенных заводах. Скот калмыцкой породы характеризуется высокими показателями энергии роста и убойного выхода. Причем данная порода является одной из старейших пород среди мясного скота, созданного на территории России. Эта порода выводилась из массива скота, кочевавшего с калмыцкими племенами из Монголии около 400 лет назад. Сосредоточено основное поголовье данного скота на Нижней Волге.

В отдельные периоды времени скот данной популяции в Российской Федерации имел различные названия: ордынская, красная донская, астраханская. Калмыцкая порода правомерно считается отечественной. Данная порода в основном выводилась для мясного направления продуктивности. Крупный рогатый скот калмыцкой породы отличается происхождением, биологическими и продуктивными качествами, а также типом телосложения.

На формирование породы оказали определяющее влияние пастбищное содержание на относительное скудных пастбищах, а также естественный отбор на первом этапе её выведения и искусственный впоследствии (Нармаев М.Б., 1969;

Доротюк Э.Н., 1970, 1972, 1981; Азаров Г.С., 1971; Азаров Г.С., 1982; Каюмов Ф.Г. и др., 2001; Еременко В.К. и др., 2005).

Кочевое скотоводство не предусматривало заготовку кормов на зимний период, обходясь сменой пастбищ на обширных территориях степей. Таким образом, животные во все периоды года использовали естественные пастбища. При этом в весенний и осенний периоды кормов было в изобилии, в летний – трава пастбищ высыхала, зимой корма были умеренными и скудными, часто случалась бескормица. В этих экстремальных периодах года выживали особи, имеющие высокие адаптационные качества и способные откладывать в организме достаточное количество жировой ткани. В весенний период скот быстро нагуливался и был способен к воспроизводству.

Так, Доротюк Э.Н. (1976, 1980, 1981), Каюмов Ф.Г., Еременко В.К. (2001, 2005), Каюмов Ф.Г. и др. (2014, 2015), Легошин Г.П. и др. (2016) установили, что маточное поголовье калмыцкого скота даже в самых жестких условиях обладает хорошей и удовлетворительной плодовитостью. Отелы, как правило, у него легкие, выживаемость приплода высокая. Авторы связывают это с высокой бактерицидной активностью молозива коров. Жир, содержащийся в молозиве, достигает 5,31%, белок – 14,31, сахара – 3%. В 1 кг молозива содержится энергии 196 ккал. Коровы характеризуются высоким материнским качеством, в связи с чем в стадах наблюдается высокая сохранность телят.

Акопян К.А. (1956), Заркевич А.В. (1961), Пшеничный П.Д. (1963), Азаров С.Г. (1971), Ланина А.В. (1973), Каюмов Ф.Г. (1974) отмечают, что внутренний жир служит в основном как резервный материал. Авторы считают, что подкожный жир защищает организм от агрессивных внешних факторов, это поддерживает высокие адаптивные способности.

По данным Заркевича А.В. (1961), к осени животные калмыцкой породы живой массой 500 кг, накапливают до 50-60 кг внутреннего жира и такую же массу жира в мышцах.

За счет своих уникальных качеств калмыцкая порода заняла достойное место в условиях юго-восточной части России. Увеличение численности поголовья

скота этой породы сдерживало интенсивное развитие земледелия. Лучшие пастбищные территории распахивали, скот оттеснялся на малопродуктивные пастбища. В начале 19 века основное количество поголовья скота этой породы было сосредоточено в хозяйствах крупных заводчиков.

Правительством СССР в 30-е годы 20-го столетия была поставлена задача создания отрасли мясного скотоводства. Развитие новой отрасли планировалось в основном на территориях Казахстана, Калмыкии, Средней и Нижней Волги, Южного Урала, Западной Сибири.

По мнению Щепкина М.М. (1947), племенное дело с породой обладало признаками заводской работы, что способствовало к созданию калмыцкой породы скота с повышенными показателями мясной продуктивности и хорошей адаптацией к условиям обитания.

Лукьянова О.В. (2008) приводит данные успешной акклиматизации как отличительные черты калмыцкой породы. На процесс акклиматизации животных в новых условиях имеет прямое влияние состояние кормовой базы. Благодаря биологическим особенностям калмыцкого скота при выпасе в летний период на хороших пастбищах и стойловом содержании в зимний их акклиматизация проходит успешно.

Важную роль селекционеры отводят экстерьеру животных. У калмыцкого скота мясные признаки выражены ярко. Специфическими признаками экстерьера у калмыцкого скота считаются форма головы, а также форма расположения ног (Костомахин Н.М., 2011). Размер головы у животных небольшой. Она легкая, сухая, с коротким лбом

В работах Горбунова В.В. (2011) указывается, что отличительными чертами калмыцкой породы являются форма и направление роста рогов, присутствие вогнутости между рогами. У чистопородных калмыцких животных имеется узкое междурожье размером не более 10 см. Рога растут вертикально вверх, создавая форму полумесяца над головой.

По данным Еременко В.К. и др. (2005), Костомахина Н.М. (2011), Каюмова Ф.Г. (2012), скот калмыцкой породы имеет относительно короткую шею, ши-

рокую холку, хорошо развитую грудь, широкие спину и поясницу с хорошей мускулатурой. Животные характеризуются округлым туловищем, относительно короткими и тонкими ногами с нормальной постановкой.

Основная масть скота красная с оттенком от светло- до темно-вишневой. У значительного поголовья скота встречается белая голова (40-50%), красная лысая и рябая (Доротюк Э.Н., 1976).

Скот имеет довольно значительную живую массу. В работах Еременко В.К. и др. (2005), Рубана Ю.Д. (2011) приводятся данные, что живая масса животных калмыцкой породы находится в диапазоне 430-480 кг, полновозрастных – 550 кг и более, тогда как быков-производителей – от 750-950 до 1150 кг и более. Как правило, в стаде на 100 коров получают 85-95 телят. Телята при рождении весят 20-25 кг. Отъемная масса телят в восемь месяцев составляет от 170-190 до 210 кг и более. Бычки при интенсивной технологии выращивания в возрасте 18-24 месяцев имеют живую массу 485-520 кг. У бычков, прошедших интенсивный откорм, убойный выход составляет 55062%. Мясо животных, прошедших нагул или откорм, характеризуется высокими вкусовыми свойствами.

Доротюк Э.Н. (1980), изучая строение кожи и волосяного покрова особей калмыцкой породы, выявил повышенное содержание сальных желез (в 4-5 раз) по сравнению с красной степной породой, а потовых – в 15-16 раз. Также установлено более интенсивное функционирование жировых желез в зимний период, а потовых – в летний. В зимний период число волос на 1 $см^2$ кожи увеличивается в 2 раза, а их длина в 3 раза. Остность кожного покрова сокращается до 3 раз, а пуха – повышается до 2,5 раз.

В своих работах Кравченко Н.А. (1979), Рубан Ю.Д. (2011), Ранделин Д.А. (2013), Горлов И.Ф. и др. (2017), Улимбашева Р.А. и др. (2018) сообщают, что скот калмыцкой породы характеризуется высокими откормочными способностями. Среднесуточные приросты молодняка на интенсивном откорме достигают 1200-1500 г с затратами кормов на 1 кг массы всего 5-6 корм. ед.

Рубан Ю.Д. (2011) сообщает, что бычки этой породы весят от 400 до 450 кг, бычки-кастраты – от 380 до 420 кг. Откорм бычков-кастратов до 18-19-месячного

возраста позволяет получать животных массой 530 кг и выше. Показатели убойного выхода бычков на откорме в зависимости от возраста и интенсивности откорма варьируют от 57 до 60%.

Благодаря своим уникальным качествам калмыцкая порода скота широко распространена на территории России от Калмыкии до Южного Урала и Восточной Сибири (Басангов А.П., 1976; Бадмаев Д.П. и др., 1992).

Наиболее значительное поголовье племенного скота Калмыкии находится в племзаводах: ООО «Агрофирма Адуги» (5964 голов), ОАО ПЗ им. Чапчаева (3176 голов), ОАО «Сарна» (2544 голов), ООО «Прогресс» (2347 голов); племрепродукторах: ООО «Агрофирма Уралан» (4418 голов), СПК «Ханага» (2384 голов).

По мнению Каюмова Ф.Г. (2015), скот, находящийся в племенных заводах и репродукторах, отличается от сверстников из товарных хозяйств повышенной живой массой, более крепкой конституцией и ярко выраженными экстерьерными статями, характерными для животных мясного направления продуктивности. Животные, как правило, имеют строгий нрав, живую массу 450-510 кг. Живая масса коров ООО «Агробизнес» составила 520 кг, СПК ПЗ «Дружба» Ставропольского края – 496 кг, СПК «Бургшун» – 487 кг, ООО КФХ «Боз Торгай» Республики Дагестан – 510 кг, крестьянского хозяйства «Будда» – 490 кг, ООО «Золотая долина» Приморского края – 450 кг. Быки-производители имеют живую массу 810-1020 кг.

Сочетание племенной работы с направленным выращиванием телят является наиболее эффективным приёмом повышения продуктивности скота. Интенсивное выращивание телят позволило значительно повысить их энергию роста и живую массу в разные возрастные периоды. В племенных хозяйствах Калмыцкой республики живая масса бычков в возрасте 15 месяцев за десятилетний период возросла на 52 кг, а телок – на 41 кг, на животноводческих фермах Ростовской области данный показатель составил 67 и 35 кг, в Оренбургской – 43 и 28 кг. Повышение продуктивности животных произошло в течение десятилетия, при этом генетический потенциал породы ещё не реализован.

В работах Доротюка Э.Н. (1980) констатируется высокая мясная скороспелость молодняка калмыцкой породы. По его данным, у молодняка в возрасте 8 месяцев в средней пробу мякоти содержится 35-40% сухого вещества. При этом содержание жира составляет 11-16%, белка – 22-26%.

По данным Егизаряна А.В. (2011), убойный выход бычков, прошедших интенсивный откорм, составляет 62-66%. Автор отмечает, что мясо калмыцкого скота соответствует потребительскому спросу внутри страны и за рубежом.

Шлыков С.Н. (2017) сообщает, что в зависимости от используемых кормовых добавок живая масса бычков калмыцкой породы в возрасте 16 месяцев в условиях СПК «Плодовитое» Республики Калмыкия варьировала от 412 до 430 кг, масса туши – от 214,9 до 232,0 кг, рентабельность выращивания бычков – от 12,4 до 19,4%.

По данным Горлова И.Ф. и др. (2017), при породоиспытании в промышленном откормочном комплексе молодые особи мужского пола калмыцкой породы в возрасте 13 месяцев обладали живой массой 362,7 кг, в 16 – 461,2 и 17 месяцев – 493,8 кг. Среднесуточный прирост живой массы за период откорма составил 1066 г. Убойная масса животных в возрасте 17 месяцев составила 290 кг, а убойный выход – 58,72%, рентабельность – 14,8%. Эквивалентные показатели также подтверждаются результатами Мирошниковым С.А. и др. (2017).

Нагул на естественных пастбищах животными калмыцкой породы в возрасте 16 месяцев достигал живой массы 402,9 кг (Суторма О.А. 2018). Масса туш при убое в возрасте 16 месяцев составила 217,0 кг, а убойный выход – 57,81%.

Ранделин Д.А. и др. (2012, 2013), изучая в сравнительном аспекте рост и развитие бычков разных пород мясного скота, установил, что бычки калмыцкой породы при нагуле на естественных пастбищах достигали в возрасте 17 месяцев живой массы 426,4 кг при среднесуточном приросте 875,8 г. В период проведения породоиспытания скота мясных пород в условиях Оренбургской области автор выявил, что при обильном кормлении калмыцкие бычки в 15,5-месячном возрасте имели живую массу 484 кг, в 18-месячном – 561 кг. Бычки калмыцкой породы

превосходили абердин-ангусских и шортгорнских сверстников по показателям живой массы и среднесуточного прироста.

По мнению Кравченко Н.А. (1957, 1979), калмыцкий скот оказал большое положительное влияние на продуктивные качества казахской белоголовой породы при её выведении.

1.2 Типы телосложения животных

В каждой породе встречаются особи с определенными отличиями от основной массы животных. Эти отличия могут затрагивать морфологические, физиологические признаки и показатели продуктивности. Это создаёт возможность для формирования различных типов животных внутри породы.

Внутрипородные типы, имеющие биологические и хозяйственные особенности, позволяют оперативно реагировать селекционерам на потребности конъюнктуры рынка за счет смены направления в селекции животных.

О целесообразности работы с внутрипородными типами крупного рогатого скота при создании и совершенствовании породы отмечают Степаненко Я.Ф. (1965), Потемкин Н.Д. (1971), Доротюк Э.Н. (1981), Ранделин А.В. (1997), Дунин И.М. (1998). Шинкарева С.В. (2003), Калашников Н.А. (2015), Даминимаев С.И. (2015), Конте А.Ф. и др. (2017), Сидорова В.Ю. (2017), Раецкая В.И. (2018).

Рубан Ю.Д. (2011) считает, что рациональное использование особенностей животных отдельных внутрипородных типов будет способствовать успешному проведению направленной селекции на повышение продуктивности и качества получаемой продукции. Увеличение численности скота с желательными качествами оказывает положительное влияние на валовое производство говядины и повышение её качества.

По мнению Потемкина Н.Д. (1971), Джуламанова Е.Б. и др. (2014), дифференциация животных по типу будет способствовать предотвращению переразвитости животных при одностороннем отборе. Автор считает, что в результате за-

крепления за особями другого улучшаемого стада животных возможно предотвратить переразвитость скота.

В работах Ланиной А.В. (1973) отмечается, что закрепление для случки скота разных типов телосложения даёт возможность получения наиболее удачных сочетаний. Подбор генетически разнородных особей способствует повышению естественной резистентности всей популяции, противостоять суровым климатическим и кормовым изменениям.

Rennie J. (1970) считает, что созданный породный тип должен обладать экономически обоснованными качествами.

О целесообразности выделения в породе особей типа конституции и телосложения сообщали в своих работах ведущие исследователи (Кисловский Д.А., 1935; Дюрст И., 1936; Кулешов П.Н., 1947; Иванов М.Ф., 1949; Ланина А.В., 1960; Лискун Е.Ф., 1961). Однако само понятие о конституции отдельных ученых существенно различается.

По мнению Борисенко Е.Я. (1967), конституция – это совокупность ценных морфофизиологических признаков организма животного, сложившихся под воздействием наследственных и паратипических факторов.

В работах Ланиной А.В. (1960) констатируется, что конституция является показателем генетических параметров развития, обеспечивающих типовую особенность животных. По её мнению, необходимо изучать конституциональные различия животных по возрастным периодам и на основании полученных результатов осуществлять прогнозирование типа конституции на ранних этапах их развития.

Панин А.И. (1967), поддерживая мнение Борисенко Е.Я. по поводу формулировки, считает необходимым её конкретизировать. Он предлагает конституцию рассматривать как результат корреляционных взаимоотношений систем организма особей, сформированных под влиянием отбора. Панин А.И. считает, что тип конституции особи характеризует корреляционную систему её организма.

Большой вклад в изучении конституции животных внес Иванов М.Ф. (1949). Ученый обосновал комплексный подход при изучении животных и их конституции с продуктивными особенностями.

Следует отметить, что селекционеры в своей работе понятие «конституция» подменяют на «тип телосложения».

Результаты исследований Потемкина Н.Д. (1971) указывают на значительную разнородность скота симментальской породы по типу его телосложения. Тип телосложения варьируется от молочного до мясо-молочного. Формирование типа телосложения животных происходит под воздействием средовых и генетических факторов.

Результаты Колышкиной Н.С. (1970) указывают, что особи разных типов телосложения значительно варьируют по уровню молочной, мясной продуктивности и качеству продукции.

По мнению Степаненко Я.Ф. (1965), Заднепрянского И.П. (1998), Ранделина А.В. и др. (1999), Королева В.Л. (2010), внутрипородные типы позволяют расширить спектр селекции. Наличие типов телосложения обеспечивает породе значительную лабильность и даёт возможность изменять направление племенной работы с ней с учетом потребности рынка.

Старцев Д.И. (1981), Аширов М.Э. (2015), Сурундаева Л.Г. и др. (2017) считает, что тип животных является важным элементом разнообразия в породе. В породе крупного рогатого скота мясного направления продуктивности, как правило, имеется три типа телосложения животных.

Гамарник Н.Г. (1989) выделяет три типа телосложения в мясном скотоводстве: I тип – мелкий (компактный), II тип – крупный (великорослый) и III тип – укрупненный (компактный). Особи первого типа характеризуются скороспелостью и склонностью к откорму. Животные данного типа относительно сверстников II и III типов скороспелы, обладают компактным, широким и глубоким туловищем, а также сравнительно небольшой живой массой. Особи великорослого типа имеют широкое и удлиненное туловище, а также высокие показатели живой

массы. Представители II типа телосложения длительный период выращивания способны проявлять высокую энергию роста.

Исследователь установил, что большую часть стада представляют животные укрупненного компактного типа. Особи III типа телосложения занимают промежуточное положение среди I и II типов. У них хорошо выражены мясные формы и экстерьер. При этом в зависимости от условий содержания они могут уклоняться к I и II типам.

Степаненко Я.Ф. (1970), Черекаев А.В. (1975), Прахов Л.П. (1975), Юрченко Е.А. (1991), Ранделина В.В. (2001), Радзиевский Е.Б. (2007), Маевская М.А. (2010), Ранделин Д.А. (2013), Суторма О.А. и др. (2013), изучая телосложение мясного скота, выявили наличие в породах и стаде все 3 типа – высокорослый, средний и компактный.

Жорноклей П.Е. (1974) экспериментальным путём выявил, что полновозрастные герефордские коровы имели живую массу больше, чем сверстницы компактного и среднего типов, на 73,3-100,7 кг.

Левантин Д.Л. (1966) сообщает, что телята от коров высокорослого типа превосходили по живой массе при отъеме сверстников – потомков коров компактного типа на 48,3 кг.

Stonaker H.H. et al. (1952) на основании результатов исследований пришел к выводу, что молодняк высокорослого типа в 14-15-месячном возрасте обладал большей живой массой по отношению к сверстниками компактного типа на 18% и больше.

Изучая воспроизводительные способность коров герефордской породы, Knox J.H. (1957) установил, что от коров высокорослого типа за период их использования было получено по 6,5 телят, а компактного – по 5,0. По живой массе телята, родившиеся от матерей высокорослого типа, к отъему превосходили сверстников, полученных от коров компактного типа, на 15-20 кг. У коров высокорослого типа продолжительность хозяйственного использования в сравнении со сверстницами была больше на 1 год.

Ранделина В.В. (2001) сообщает, что при откорме бычков абердин-ангусской породы особи высокорослого типа обладали преимуществом перед сверстниками компактного типа по живой массе на 38,8 кг, массе туш при убое – на 20,4 кг, среднесуточному приросту – на 177,6 г.

Иностранные исследователи, такие как Stonaker H.H. et al. (1952, 1972), Chambers et al. (1954), установили, что живая масса приплода к отъему и убою была ниже у коров низкорослого типа.

В работах Прахова Л.П. (1975) отмечается, что советские селекционеры при создании новых пород мясного крупного рогатого скота не ставили целью выведение животных компактного типа телосложения. По его данным, при импорте животных мясных пород стремились завозить высокорослых особей. Однако автор отмечает, что часть животных герефордской породы, завезенных в страну, имели компактный тип, и они участвовали в создании казахской белоголовой породы скота. В результате в стадах казахской белоголовой породы имелись особи компактного типа.

О превосходстве высокорослых животных над сверстниками среднего и компактного типов сообщает и Юрченко Е.А. (1991). По данным автора, высокорослые типы при одинаковых условиях содержания превосходили по интенсивности роста и развития сверстниц среднего и низкорослого типов. Так, высокорослые телки в 24-месячном возрасте превосходили сверстниц среднего типа на 64 и компактного типа – на 71 кг. Контрольный убой показал, что масса парных туш животных высокорослого типа была максимальной, а компактного – минимальной.

Результаты исследований Степанова Е.К. (1992) показали, что молодняк высокорослого типа в 21-месячнов возрасте превосходил сверстников компактного типа по живой массе на 7,5-10,0%. Интенсивность роста у них была выше, чем у компактных сверстников, на 11,0-12,0%.

Легошин Г. и др. (1994), анализируя результаты разведения герефордского скота в Российской Федерации, отмечает, что потомки импортного поголовья, поступившего из Канады и Англии, мало отличаются по типу телосложения от ро-

дителей. В то время как в США и Канаде за этот промежуток времени размеры тела у животных увеличились, интенсивность роста у отдельных животных достигала 1800-2000 г в стуки и более. В 12-месячном возрасте бычки весили 600 кг и более.

По данным Заднепрянского И.П. (2002), в Великобритании от животных герефордской породы высокорослого типа получают в период подсоса 900-1000 г прироста в сутки. В возрасте 7-8-месяцев живая масса достигает 257-278 кг. По его данным, на станции Инглистон при испытании по собственной продуктивности герефордские бычки в 400-суточном возрасте весили 583 кг. Показатель среднесуточного прироста за этот период составил 1458 г.

Заднепрянский И.П. (1985) также сообщает, что потомство высокорослых бычков канадской селекции в ОПХ «Экспериментальное» Оренбургской области превосходило по среднесуточному приросту герефордских бычков местной селекции на 8-10%.

Джуламанов К.М. и др. (2010) установили достоверные различия в формировании мясной продуктивности бычков герефордской породы разных типов телосложения экспериментально.

Вершинин Н.А. (2001) выявил, что потомки высокорослых производителей в 15-месячном возрасте имели живую массу больше, чем сверстники, на 8,6%.

Эквивалентные результаты получены Ранделиной В.В. (2001) при изучении продуктивности бычков абердин-ангусской породы разных типов телосложения.

Мазуровский Л.З. (2013) установил особенности хозяйственно-биологических показателей и мясной продуктивности у герефордского молодняка разных эколого-генетических типов.

Устинов Е.В. (1972) установил, что по интенсивности роста, убойным качествам молодняк широкотелого типа имел преимущества в сравнении со сверстниками других типов.

Изучая интенсивность роста и развития бычков русской комолой породы разных типов телосложения, Ранделин Д.А. и др. (2013) установили, что молодые особи мужского пола высокорослого типа в возрасте 17 месяцев обладают пре-

имуществом по живой массой в сравнении со сверстниками компактного и среднего типов на 42,5 и 28,7 кг. Показатель среднесуточного прироста высокорослого молодняка за период от 11 до 17-месячного возраста превалировал над данным показателем сверстников на 172,7 и 108,9 г.

Суторма О.А. и др. (2013) отмечают, что масса туш бычков русской комолой породы высокорослого типа в сравнении со сверстниками компактного и среднего типов превалировала на 23,8 и 16,7 кг, а их выход – выше на 0,18 и 0,12%. Далее автор отмечает, повышенное содержание белка в средней пробе мякоти бычков высокорослого типа по отношению к данному показателю особей компактного и среднего типов, на 1,11 и 0,39%, тогда как жира – меньше на 0,29 и 0,07%.

Направленная селекция на получение животных высокорослого типа позволяет создать массив скота, отличающегося от основной части стада своим экстерьером. Так, в казахской белоголовой породе был создан новый заводской тип «Заволжский», а в абердин-ангусской – «Волгоградский» (Макаев Ш.А., 2000; Шинкарева С.В., 2003; Бушуева И.С., 2009).

Так, бычки заволжского типа по живой массе превосходили сверстников исходного типа в возрасте 15 месяцев на 25,6 кг, по показателю среднесуточного прироста – на 128,9 г, а по индикатору массы туши – на 17,5 кг (Шинкарева С.В., 2003).

Бычки волгоградского типа имели живую массу в сравнении со сверстниками исходного типа больше на 31,8 кг, среднесуточный прирост – на 158,3 г, массу парной туши – на 17,79 кг (Бушуева И.С., 2009).

По мнению Эрнста Л.К. и др. (1968), использование внутрипородных резервов при совершенствовании пород – один из наиболее эффективных методов селекции.

При работе с калмыцкой породой исследователи особое внимание уделяют зональным типам.

Впервые о наличии в калмыцкой породе внутрипородных типов отмечалось в работах Гальперина А.И. (1932), Лискуна Е.Ф. (1933), Ланиной А.В. (1973), По-

ловинко Л.М. (2016). Исследователи делили скот данной породы на типы с учетом региона его разведения и условий кормления. Одним из важных недостатков такого деления породы на типы являлось игнорирование влияния наследственного фактора на формирование типа.

Наличие в породе разных внутрипородных типов животных обеспечивает перспективу её совершенствования в желательном направлении.

Под воздействием паратипических факторов, зачастую агрессивных, формировались зональные типы породы, адаптированные к естественным условиям среды.

Первым из исследователей, отметившим наличие в калмыцкой породе скота отродий, был Колесников Д.К. (1910). По его мнению, существовало два основных отродья калмыцкого скота. Это «красный скот», сосредоточенный в Астраханской губернии, скот пестрой масти с белыми отметинами – в Донской области. По описанию исследователя, астраханский скот имеет лучшие сложение и экстерьер, отмечается короткими ногами, широким крестцом, легким костяком, в сравнении с донскими сверстниками имеет лучшие откормочные качества и только красную масть. Донское отродье породы распространялось в Донской, Воронежской, Харьковской губерниях.

В работах Гальперина А.И. (1932) отмечается наличие в калмыцкой породе шести внутрипородных зональных типов согласно районам их обитания. Это элистинский, абгонеровский, мадовский, манычский, яшалтинский, чилгир-уланский.

Нармаев М.Б. (1992), изучая хозяйственно-полезные признаки скота абгонеровского и манычского типов, наиболее распространенных в породе, указывал на их существенные различия в типе телосложения и мясной продуктивности.

Доротюк Э.Н. (1981) отмечал, что в 80-е годы девятнадцатого столетия формируются такие отродья, как северокавказское, нижневолжское, сибирское, казахстанское. По его данным, скот этих отродий имел свои особенности экстерьера и продуктивности.

При этом более крупными с более развитыми статями, характеризующими «мясность», были животные северокавказского отродья. Это отродье было сформировано на территории, прилегающей к Дону, и в Ставропольском крае. Из-за красной масти это отродье называлось красной донской породой. В работах Еременко В.К., Каюмова Ф.Г. (2005) отмечается, что наиболее крупные животные этого отродья разводились в Ростовской области. В Сальской степи этой области климат мягкий, позволяющий длительное время содержать животных на достаточно продуктивных пастбищах.

В более суровых условиях формировалось нижневолжское отродье. Район его формирования располагался в Калмыкии по реке Маныч и Астраханской области. Из-за резко континентального климата животные были ограничены в кормах в зимний период и в летний – при выгорании пастбищ. В связи с чем животные этого типа, имевшие ранее название «Ордынская порода», отличаются большей высокорослостью. Но меньшим развитием мясных форм экстерьера.

Скот сибирского и казахстанского отродий из-за слабой кормовой базы, суровых климатических условий уступал по развитию мясных качеств сверстникам других отродий. Различия между животными сибирского и казахстанского отродий по экстерьеру и мясной продуктивности были незначительными.

На базе зональных типов селекционерам удалось вывести заводские внутрипородные типы. Так, коллективом авторов были выведены новые заводские типы в калмыцкой породе: «Айта», «Южно-Уральский», «Вознесенский».

Кравченко Н.А. (1979), Сурундаева Л.Г., Каюмов Ф.Г. и др. (2015), Каюмов Ф.Г., Калашников Н.А. (2015), Каюмов Ф.Г. и др. (2016), Каюмов Ф.Г. и др. (2017) скот калмыцкой породы подразделяют на два типа по показателю скороспелости – это мясной позднеспелый и скороспелый. Особи позднеспелого типа значительно крупнее, они более длительный период роста увеличивают живую массу за счет мышечной ткани. Однако показатели выхода туш у них ниже, чем у скороспелых сверстников, от 2 до 4%.

Однако следует признать, что внутри отдельных зональных типов, отродий породы встречаются животные, значительно различающиеся между собой по типу телосложения.

В связи с чем в нашей работе мы поставили цель изучить хозяйственно-полезные показатели бычков калмыцкой породы разного типа телосложения.

1.3 Разведение калмыцкого скота по линиям

Одной из важных структур породы являются линии животных. Линии закладываются, как правило, на выдающихся родоначальников и в процессе ряда поколений удерживаются и совершенствуются лучшие их качества.

Линии производителей подразделяются на генеалогические и заводские. Работа с линиями позволяет относительно оперативно изменять направления продуктивности.

По мнению Ивановой О.А. (1934), Леншова И. (1965), Эрнста Л.К. (1968), Потемкина Н.Д. (1971), Лебедева М.М. (1971), Черекаева А.В. и др. (1973), Кравченко Н.А. (1979), Ранделина А.В. (1997), Беляева А.И. (2003), Королева В.Л. (2010), Ранделина Д.А. (2013), при проведении племенной работы с заводскими породами используются такие противоположные задачи, как: выведение скота, устойчиво передающего свои качества потомству за счет концентрации в популяции аддитивных генов, оказывающих положительное влияние на развитие ценных продуктивных признаков на основе повышения гомозиготности до степени, оказывающей влияние на возникновение инбредной депрессии; наличие в породе популяции относительно высокой изменчивости, что обеспечивает пластичность за счет сохранения определенной степени гетерозиготности или проведения соответствующих мероприятий. Авторы считают, что разведение по линиям позволить решить обе задачи, что позволит ускорить темпы совершенствования породы.

В результате отбора с учетом линейной принадлежности, направленного отбора животных внутри породы образуются определенные популяции с отличительными признаками, соответственно с различным генотипом.

Вместе с тем небольшое число выдающихся особей и родоначальников линий, к которым принадлежит основная часть представителей породы, образуют внутри линии, популяции породы достаточно высокое генетическое сходство, обеспечивающее повышение гомозиготности породы.

По данным Колышкиной Н.С. (1961), теоретические основы разведения животных по линиям разработал Дубовицкий П.А. на примере коневодства в России ещё в 1861 году. Однако метод разведения по линиям ещё длительный период времени не пользовался спросом.

В работах Bruce Lowe (1897) разведение по линиям использовалось при разведении чистокровных лошадей. При этом сам термин «линия» в работах этих ученых не использовался.

Потемкин Н.Д. (1971) сообщает, что термины «линия» и «разведение по линиям» впервые использовались в Германии и были предложены Шароружем А. в 1909 году.

Методы работы с линиями разрабатывали и совершенствовали в России Щепкин М.М. (1947), Витт В.О. (1952, 1957).

В Америке линейное разведение изучал Lush J.L. (1945).

Теория разведения по линиям основывалась на индивидуальной потенции, свойства животных, в частности производителей. Эта теория была изучена Заттегастом И. (1880).

Натазиусом Г. (1871) была разработана теория константности. Ученый предполагал, что у производителей должна быть высокая степень гомозиготности. При этом основной целью подбора предусматривалось создание гомозиготных животных. Богданов Е.А. (1916, 1922), Адамец Л. (1933), Кронахер К. (1935), Серебровский А.С. (1936) признавали эту теорию и основывались на ней в своих работах.

Однако Кисловский Д.А. (1935) в своих работах отмечал, что у родоначальников линий не бывает абсолютно идентичного потомства. Из числа испытуемых производителей имеются как более, так и менее ценные производители, по разному передающие свои качества потомству.

Теорию накопления аддитивных генов при разведении по линиям у выдающихся производителей поддерживала и Иванова О.А. (1934).

Плишко А.И. (1965) констатирует, что на основании данной теории при апробации оценка осуществляется по качеству потомства первого поколения, по итогам испытания – по качеству потомства сыновей и внуков родоначальника линии.

Таким образом, главным элементом селекционной работы с линиями можно считать выведение и отбор продолжателей.

По мнению Ивановой О.А. (1969), линия – это не только потомство выдающегося родоначальника, имеющее с ним определенное сходство, но и генеалогический комплекс удачно сочетающихся линий при подборе в направлении сохранения и улучшения типа родоначальника.

Давидсон Х.Р. (1956) сообщает, что при линейном разведении преследуется цель получения при умеренном инбридинге возможности сохранения генотипа выдающихся родоначальников.

Lush J.L. (1968) сообщает, что в США по поводу разведения по линиям имеются разноречивые тенденции. Часть селекционеров его считают основным источником генетической изменчивости в популяции, тогда как другие – бесполезным увлечением самоуверенных селекционеров.

Богданов Е.А. (1916, 1922), Витт В.О. (1927, 1952, 1957), Иванова О.А. (1934), Кисловский Д.А. (1935), Кулешов П.Н. (1947), Щепкин Н.Н. (1947), Кравченко Н.А. (1963, 1979), Борисенко Е.Я. (1967), Лебедев М.М. (1968, 1970, 1971), Эрнст Л.К. (1968), Арзуманян Е.А. (1978), Гамарник Н.Г. (1989), Ранделин А.В. (1997), Макаев Ш.А. (2002), Суторма О.А. (2004), Мирошников А.М. (2005), Еременко В.Н. и др. (2005), Кочетков А.А. (2010), Литовченко В.Г. и др. (2015), Королев В.Л. (2010), Горлов И.Ф. и др. (2015), Приступа В.Н. (2015), Дубовско-

ва М.П. (2017) считают разведение по линиям основой заводской работы при совершенствовании породы.

По мнению Бондарева Ю.Ф. (1965), метод разведения животных по линиям отличается от родственного разведения, тогда как систематический инбридинг, даже в умеренных степенях, оказывает отрицательное влияние на потомство.

Кисловский Д.А. (1965), Иванова О.А. (1969), высказываясь по поводу неоднозначной оценки метода разведения по линиям, считают, что эта работа возможна на довольно многочисленных стадах.

Olbleness G.V. et al. (1960), Mares S.E. et al. (1961), Иванова О.А. (1969), Белоусов А.М. (1994), Ранделин А.В. (1997), Макаев Ш.А. (2010, 2012, 2014), Беляев А.И. (2003), Горлов И.Ф. и др. (2015) отмечают, что ведущую роль отбора при селекционной работе с линиями отводится оценке быков по качеству потомства.

Кисловский Д.А. (1935), Кравченко Н.А. (1963), Лебедев М.М. (1970), Черекаев А.В. и др. (1973, 1988), Lush J.L. (1987), Амерханов Х.А. и др. (2008), Хаертдинов Р.А. и др. (2016) указывают на необходимость обоснованного подбора.

Иванова О.А. (1969) считает, что при низком уровне интенсивность внутрилинейного отбора, направленного на сохранение выдающихся качеств родоначальника, ведёт к снижению концентрации у представителей линии его генов. Сохранность в стаде популяции 50% и более потомства в каждом поколении вызывает расход наследственного сочетания.

В работах Лебедева М.М. (1971), Ранделина А.В. (1997), Беляева А.И. (2003) отмечается, что сокращение линий в породе обедняет её генофонд и сужает возможность появления в породе выдающихся особей.

В работах Колышкиной Н.С. (1961), Эйснера Ф.Ф. (1972), Прахова Л.П. (1975), Крючкова В.Д. (1994), Дедова М.Д. (1996), Макаева Ш.А. (2002), Каюмова Ф.Г. и др. (2009), Макаева Ш.А. и др. (2014), Сакса Е.И. и др. (2018) отмечается важность вопроса о количестве необходимых линий, быков-производителей в породе, сыновей от отцов – продолжателей линий для обеспечения её прогресса при чистопородном разведении «в себе».

По мнению Lush J.L. (1945), для прогрессирования линии необходимо иметь не менее 2-х производителей в одном поколении. При этом автор делал пожелание иметь много линий.

Кисловский Д.А. (1965) считает, что с учетом возрастания инбридинга следует иметь 9 сыновей на ведущего производителя при наличии в породе 5-ти линий.

Леншов Н. (1965) полагает, что в породе желательно иметь 20 различных линий. При этом наиболее ценные линии должны использоваться более широко. По его мнению, следует иметь 600 основных производителей и такое же количество молодых.

В ряде работ отмечается целесообразность использования в популяции не более 4-х линий при переменных их кроссах.

На основании расчета возрастания инбридинга Леншовым Н. (1965) установлено, что за 25 лет направленной селекции гомозиготность при разведении животных 2-х линий в популяции может составить 1,49% и 5-6 линий – 0,29-0,57%, что может вызвать инбредную депрессию, которая может быть нивелирована жестким отбором быков.

При разведении скота по линиям с целью закрепления желательных качеств родоначальника у потомков последующих поколений используется внутренний подбор и для расширения генофонда, устранения выявленных недостатков кроссов линий.

Эти два метода при регулярном их сочетании позволяют накопить полезные гены родоначальника и сохранить необходимое генетическое разнообразие. Кроссы линий дают желаемый результат при кроссировании хорошо сочетающихся линий, при этом они позволяют избежать инбредной депрессии.

Чистопородное разведение скота допускает использование родственного спаривания. На практике родственное спаривание используется в основном для выведения препотентных производителей.

По мнению Ивановой О.А. (1969), нельзя относить выдающиеся качества потомков на счет инбридинга. Так, при инбридинге в степени IV-VI доля влияния

производителя, на котором он проведен, составляет не более 12,5%, тогда как доля влияния остальных 14-ти предков в этом ряду родословной составляет 87,5%.

При работе с калмыцкой породой скота также широко применяется линейное разведение. Наиболее распространенными являются такие линии быков, как Лелешко 15, Зиммера 7333, Манежа 7113, Блока 3218, Дуплета 825, Моряка 12054, Мотыги 1260, Рапорта 1279.

Следует отметить, что в структуре зональных типов скота создаются новые генеалогические и заводские линии. Так, при создании зонального типа «Вознесенский» были заложены линии быков Гром 247, Ягуар 253, Дикуль 441.

1.4 Оценка генотипа скота

Скот в зависимости от принадлежности к различным породам имеет существенные особенности по интенсивности роста, молочной или мясной продуктивности, качеству продукции (Черномырдин В.Н. и др., 2010; Амерханов Х.А. и др., 2010; Сазонова И.Н. (2012), Племяшев К., 2014; Чекменев Н.Ю. (2015), Ужахов М.И. и др., 2016; Бахарев А.А. и др., 2017; Самуэль К., 2017).

Внутри пород также существуют различия в продуктивности у представителей отдельных отродий, типов, линий, семейств, потомства отдельных производителей (Джуламанов М.А. и др., 2010; Скляров Д. и др., 2010; Тянугин С.Е. и др., 2015; Заднепрянский И.П., 2015; Легошин Г.П. и др., 2015; Гармаев Б.Д., 2016; Сударев Н.П. и др., 2016; Калашникова Л.А., 2016, Кузнецова А.В., 2016).

В мясном и молочном скотоводстве используются аналогичные методы разведения, оценка генотипа животных, отбора и подбора пар. До настоящего времени в скотоводстве наиболее эффективным методом оценки производителей считается их метод оценки по качеству потомства (Прахов Л.П., 1972; Хайницкий В.Ю., 1988, 1990; Белоусов А.М., 1994; Баринов В.Э. и др., 2017; Ранделин А.В. и др., 2018).

При этом метод оценки по качеству потомства продолжительней во времени, на результаты оценки оказывали существенное влияние паратипические факторы (Ранделин А.В., 1997; Королев В.Л., 2010).

В последние годы наиболее эффективной признана селекция скота по генетическим маркерам, ассоциированным с количественными и качественными показателями продуктивности. Одно из наиболее ценных преимуществ этого метода заключается в том, что генотип животного не изменяется весь период его жизни.

Об использовании молекулярно-генетических методов в молочном скотоводстве информируют Barendse W. (2004), Allas S. At al. (2011), Лебедько Е.Я. (2009), Bonilla C.A. et al. (2010), Сурундаева Л.Г. и др. (2012, 2015), Kaplanova K. (2013), Шарипов А.А. (2014), Ковалюк Н.В. и др. (2015), Mateescu R.G. (2015), Сермягина А.А. и др. (2015), Шарипов Ш.К. и др. (2015), Косян Д.Б. (2015), Баранов А.В. и др. (2016), Зиновьева Н.А. и др. (2016), Позовникова М.В. и др. (2016), Попов Н.А. (2016), Бухаров Н.Г. и др. (2016), Тюлебаев С.Д. и др. (2016, 2017), Кадышева М.Д. и др. (2016), Волкова В.В. и др. (2017), Ялуга В.Л. и др. (2017), Виноградова И.В. и др. (2018), Коновалова Е.Н. (2018). В том числе при работе с калмыцкой породой скота Скляров Д.А. и др. (2010), Горлов И.Ф. и др. (2014, 2015), Попов Н.А. и др. (2016), Гизатуллин Р.С. (2016), Позовникова М.В. и др. (2017), Селионова М.И. и др. (2017).

В мясном скотоводстве при селекции особое внимание придаётся интенсивности роста и развития молодняка, убойным показателям и качеству говядины.

Животные мясных пород характеризуются высоким выходом туш, мякоти, оптимальным соотношением жировой ткани и мышц. Мясо молодняка мясных пород нежное и сочное, приятного вкуса.

Такие качественные показатели мяса, как нежность, мраморность, характер автолиза, имеют у скота наследственную основу. Литературные данные отечественных и зарубежных исследователей свидетельствуют, что качество говядины обусловлено различным взаимодействием отдельных или комплексных генов.

Ряд исследователей связывают количество синтезированной в мякоти мускулов жировой ткани с качеством мяса (Lepper-Blilie A.N. et al. (2016); Fukuda O.,

2013; Emerson M.R. et al., 2013; Oler A. et al. (2015), Cheng U. et al. (2015), Corbin C.H. et al. (2015).

При этом Lee Y. et al. (2013), Rolf M.M. et al. (2012), Choi Y. et al. (2015), Chen K. et al. (2015), Thorton K.J. et al. (2015), Volpi-Lagreca G. et al. (2016), Xia J. et al. (2016), Ryu J. et al. (2016), Torres-Vazguez J.A. et al. (2016), Yang Z.Q. et al. (2016) сообщают, что гены передаются животным по наследству.

Так, показатель выхода мяса связан с взаимоотношением мышечной, жировой тканей к костной, соединительной. На формирование этого показателя оказывает влияние ген (гормон) роста GH. Гормон роста принадлежит к пептидным гормонам и оказывает влияние на интенсивность роста и локализацию энергии в теле молодняка. Ген GH ассоциирован также и с аккумуляцией жира в мускульной ткани (мраморность) (Суторма О.А. и др., 2018).

Следует отметить, что с мраморностью мяса ассоциирован и ген (С-рецептора ретиновой кислоты) RORC (Barendse W. Et al., 2003, 2007).

Мягкость говядины связана со структурой жирных кислот. В жире крупного рогатого скота содержится шесть основных кислот, в том числе стеариновая. Стеариновая жирная кислота замедляет отложение в организме животных жира и способствует повышению температуры плавления. Тогда как олеиновая обеспечивает мягкость жира и снижает температуру его плавления. Мясо, в котором содержится больше мягких жиров, обладает более высокой пищевой ценностью. Более низкое содержание стеариновой кислоты ассоциировано с А-аллелем гена DGATI (диацилглицерол-ацилтрансферазы-1) (Hirose T. Et al., 1994).

В исследованиях Горлова И.Ф. и др. (2014, 2015) изучены генотипы скота калмыцкой, русской комолой, казахской белоголовой (казахстанской и российской селекций) пород по генам ROKC, DGATI и GH. В процессе исследований установлены желательные генотипы по данным генам, их частота встречаемости для каждой из изучаемых пород.

Горловым И.Ф. и др. (2017) установлены особенности генотипов по генам, ассоциированным с показателями продуктивности, у скота русской комолой и ан-

гусской пород, которые возможно использовать при совершенствовании русской комолой породы.

Молекулярно-генетические методы позволяют не только вести селекцию по генетическим маркерам, ассоциированным с показателями продуктивности, но и отслеживать гомозиготность пород, популяций, отродий, линий, стад. Так как при чистопородном разведении, в том числе и по линиям быков, существует угроза возникновения стихийного инбридинга и проявления депрессии, что может вызвать замедление селекционного процесса, снижение продуктивности животных.

1.5 Межпородное скрещивание в мясном скотоводстве

Эффективным методом повышения продуктивности животных, причем в относительно короткие временные сроки, являются гибридизация и скрещивание.

По данным Steiwender R. (1990), Заднепрянского И.П. (2000), Фенченко Н. (2003), Фирсовой М.А. (2010), Нуржанова Б.С. (2010), Левахина В.И. и др. (2013), Косилова В.И. и др. (2014), Горлова И.Ф. (2015, 2016), Каюмова Ф.Г. и др. (2017), метод межпородного скрещивания с высоким эффектом практикуется в мясном скотоводстве с целью получения явления гетерозиса у товарных животных и выведения новых пород.

Проявление гетерозиса у помесных животных затрагивает, как правило, естественную резистентность, репродуктивные качества.

Впервые термин «гетерозис» в своих работах использовал американский исследователь Дж. Шелл в 1914 году. Он считал, что проявление гетерозиса наступает при условии сочетания в результате скрещивания полезных доминантных аллелей, утерянных при родственном разведении. По мнению ученого, скрещивание пород с генотипами, гомозиготными по рецессивным аллелям, создаёт условия появления полигетерозиготных помесей, у которых доминантные аллели будут проявляться по комплементарному типу. При том, что количественные признаки у животных наследуются полигенно, доминантные гены при аддитивном воздействии обеспечивают наиболее полное проявление данных признаков.

Анализируя данные, полученные при скрещивании, Кисловский Д.А. (1965) разработал и предложил гипотезу облигатной гетерозиготности. Автор считает, что в организме находятся гены с разным действием, имеющим положительный и отрицательный потенциал. Однако в одном случае такое влияние может быть полезным, в другом – нейтральным или даже вредным. Повышенной жизнеспособностью характеризуются организмы при положительном сочетании генов в гетерозиготном состоянии, а пониженной – в гомозиготном.

На основании глубокого изучения имеющихся материалов по поводу проявления гетерозиса у сельскохозяйственных животных Зубец М.В. (1987) сделал предположение, что гетерозис – это следствие эффекта генотипа.

На основании собственных исследований и анализа литературных данных Кушнер Х.Ф. (1973) дал классификацию форм гетерозиса, проявляющихся в животноводстве.

Абрамов О.М. (1991), Ранделин А.В. (1997), Алифанов В. (1998), Генкель В.Ф. (2000), Гудыменко В.В. (2009), Горлов И.Ф. и др. (2010) выявили, что у помесного приплода в первые периоды жизни интенсивнее развивается желудочно-кишечный тракт, отдельные внутренние органы, скелет и мышцы, у него фиксируется возрастание показателей естественной резистентности организма. Авторы считают, что всё это указывает на возникновение эффекта гетерозиса.

При этом, по данным Старцева Д.И. (1981), Ранделина Д.А. (2010), Горлова И.Ф. и др. (2012, 2015, 2016), гетерозис может проявляться не при всех вариантах скрещивания.

Косилов В.И. (2014), Суторма О.А. (2018) считают, что по признакам, не наследующимся по принципу аддитивного наследования (эпистаз, сверхдоминирование), чаще наблюдается проявление эффекта гетерозиса. В то же время по признакам, имеющим аддитивную форму наследования, слабее проявляется эффект гетерозиса.

Мухамедгалиев Ф.М. (1976) констатирует, что в связи с тем, что гетерозис чаще возникает по количественным признакам, характеризующимся высокой вариабельностью, и объясняет возникновение гетерозиса в первом поколении.

Olbleness G.V. (1960), Ранделин А.В. (1997), Чемонадов А.Ф. (1998), Ридли М. (2008), Косилов В.И. (2009), Королев В.Л. (2010), Шамберов Ю. и др. (2012), Горлов И.Ф. и др. (2017) также указывают на затухание гетерозиса в следующих поколениях.

Проанализировав имеющийся в литературе материал, Никалаев А. и др. (2012) выявили, что современное понимание механизма гетерозиса основывается на комплексном воздействии на организм генетических факторов, а не единичном, как считалось ранее.

В концепции возникновения эффекта гетерозиса, разработанной Овсянниковым А.И. (1976), эффект скрещивания основывается контрастом в направлении продуктивности и конституции скрещиваемых животных. При этом автор указывает на нежелательность сочетания резких контрастов. Появление гетерозиса обосновывается в концепции сочетанием различий наследственности скрещиваемых пород.

По мнению Ростовцева Н.Ф. (1971), Эйснера Ф.Ф. (1972), Черкащенко И.И. и др. (1976), Каюмова Ф.Г. и др. (2010), Панина В.А. (2010), Крылова В.Н. (2010), Шамберова Ю. и др. (2012), Сударева Н.П. (2014), Доржнев С.Ж. (2015), Горлова И.Ф. и др. (2015, 2017. 2018), Никитиной С.В. (2017), Магамедова М.Ш. (2016), Каюмова Ф.Г. (2018), эффект гетерозиса проявляется не только при скрещивании удачно сочетающихся родительских пар, но и удовлетворительных условиях кормления полученного потомства.

В работах Макаева Ш.А. (2002), Горлова И.Ф. и др. (2006), Гамарника Н.Г. и др. (2010), Костомахина Н.М. (2011), Амерханова Х.А. и др. (2016) отмечается, что выведение новых пород, как правило, проводится за счет воспроизводительного скрещивания местного скота с зарубежными специализированными породами, обладающими высокой продуктивностью.

Ростовцев Н.Ф. (1972), Доротюк Э.Н. (1980), Меньшин А. (2007), Прохоров И.П. (2011), Фролов А.Н. и др. (2010), Кайдулина А.А. (2010), Каюмов Ф.Г. и др. (2010, 2015), Левковская Е.В. (2012), Литовченко В. (2012), Левахин В.И. и др. (2013), Ранделин Д.А. (2013) путём экспериментальных исследований установили,

что помесный молодняк превосходил сверстников с материнской стороны по живой массе на 8-19%, массе туши – на 5-26% и убойному выходу – на 1-3%.

Астахов В.Г. (1974), Заднепрянский И.П. и др. (1990), Косилов В.И. (1995), Косилов В.И. и др. (2016) отмечают, что при создании помесных стад в качестве материнской основы выступают в основном красно-пёстрая, красная степная и симментальская породы. Помесный молодняк, полученный от коров молочных и комбинированных пород и быков-производителей мясных пород, обладал высокой энергией роста, хорошими убойными свойствами и выходом мякоти в тушах, оптимальным качеством говядины.

По данным Косилова В.И. и др. (2006), Чикалева А.И. и др. (2012), Ранделина Д.А. (2013), Суторма О.А. (2018), наиболее часто для скрещивания с молочными и комбинированными породами в скотоводстве закрепляют быков герефордской, абердин-ангусской, казахской белоголовой, шаролезской, лимузинской пород.

Ранделин Д.А. (2008), изучая эффективность скрещивания коров чёрно-пёстрой породы с ангусскими быками, установил, что помесные быки с генотипом ½ чёрно-пёстрая х ½ ангусская превосходили чистопородных сверстников чёрно-пёстрой породы по живой массе в 15-месячном возрасте на 4,80%, массе парных туш – на 6,24%.

В опытах Швагера О. (2008) помесные бычки с генотипом ½ чёрно-пёстрая х ½ герефордская и ½ симментальская х ½ герефордская превосходили чистопородных сверстников чёрно-пёстрой породы по массе парных туш на 17,8 и 22,5%. У помесных бычков был значительно выше индекс мясности.

Мироненко С.И. и др. (2011), Косилов В.И. и др. (2016) выявили зависимость интенсивности роста, убойных показателей на качество мяса бычков, полученных в результате скрещивания, от возраста убоя.

Гелунова О.Б. и др. (2012) установили, что помеси, выведенные на основании скрещивания калмыцких коров с производителями казахской белоголовой породы, имели живую массу в возрасте 18 месяцев больше, чем калмыцкие сверстники, на 50,0 кг и казахские белоголовые – на 15,2 кг. При этом по массе туш

помесный молодняк превосходил чистопородных сверстников соответственно на 61,7 и 37,8 кг. Аналогичные результаты получены в исследованиях, проведённых Кайдулиной А.А. и др. (2012).

При этом в работе Brandt H. et al. (2010) было установлено, что симментальские бычки по энергии роста превосходили помесей, выведенных в результате скрещивания коров симментальской породы с ангусскими быками.

На незначительное превосходство помесных бычков, полученных в результате скрещивания симментальских коров с быками русской комолой породы, указывает в своей работе Ранделин Д.А. (2013).

По данным Гармаева Д. (2007, 2008), симментальские бычки в 20-месячном возрасте после нагула имели живую массу 369,1, калмыцкие – 421,5 и помесные – 459,0 кг. Масса молодых особей мужского пола калмыцкой породы и помесей была больше, чем сверстников, соответственно на 17.10 и 34,54% и убойный выход у калмыцких и помесных бычков был выше, чем у симментальских, сверстников, на 5,24 и 4,20%.

Нудыменко В. и др. (2009) установили различия в мясной продуктивности двух- и трехпородных помесных бычков. Авторы установили, что в 18-месячном возрасте трехпородные помеси имели живую массу больше, чем двухпородные, на 7,5 и 1,3%. У трехпородных помесей выход парных туш был выше соответственно на 0,9 и 0,7%.

Логинов С.Б. (1995), изучая эффективность выращивания бычков симментальской породы и помесных сверстников, полученных с производителями шаролезской, герефордской и абердин-ангусской пород, выявил наиболее высокую продуктивность у помесей – потомков быков породы шароле. При этом помеси, полученные при скрещивании с ангуссами, имели более высокий выход мяса в 15-месячном возрасте, а с шароле и герефордами – в 18-месяном.

Ростовцевым Н.Ф. (1972) получены данные, свидетельствующие о высокой мясной продуктивности помесного молодняка, полученного от скрещивания коров красной степной породы с быками породы санта-гертруда. В 18-месячном

возрасте помесные бычки по живой массе превосходили чистопородных сверстников на 16,6%, по массе парных туш – на 21,5%.

Давлетьяров М.А. (2009) сообщает, что помеси, полученные в результате скрещивания коров красной степной породы с производителями шортгорнской, симментальской и герефордской пород, превосходили по показателям мясной продуктивности чистопородных сверстников. Автор сообщает, что в заключение опыта бычки красной степной породы имели живую массу 459,6 кг, помеси, полученные при использовании шортгорнских быков – 493,3 и герефордских – 502,6 кг. Преимущество помесей установлено и по убойным показателям. Результаты контрольного убоя показали, что масса парных туш подопытных бычков составила 246,7; 272,0 и 274,7 кг.

Высокий эффект от промышленного скрещивания чёрно-пёстрых коров с лимузинскими и шаролезскими быками получил Буромских А.В. (2003). В его исследованиях помесный молодняк при отъёме имел живую массу выше, чем чистопородные сверстники, на 12,6 и 19,6%. У помесных животных в сравнении с чистопородными сверстниками был выше и белковый качественный показатель мяса на 0,08 и 0,07 ед.

О высокой мясной продуктивности помесного молодняка, полученного при скрещивании коров красной степной породы с герефордскими и калмыцкими быками, сообщает Курзанов А.А. (2007). Помесные бычки превосходили по живой массе красных степных животных на 42,1 и 51,7 кг. Убойный выход красных степных бычков составил 56,7%, сыновей калмыцких быков – 56,8 и герефордских – 58,4%.

Ряд исследователей предлагают шире использовать метод промышленного скрещивания при повышении мясной продуктивности скота мясных пород (Сударев Н.П. и др., 2016).

Косилов В. и др. (2006) установили эффект гетерозиса при промышленном скрещивании бычков светлой аквитанской породы с матками казахской белоголовой породы. Чистопородные бычки в 12-месячном возрасте имели живую массу 532,0 кг, тогда как помеси – 591,7.

Derouen S.M. et al. (2000), проводя различные варианты межпородного скрещивания крупного рогатого скота, установил, что потребительские качества говядины были выше у бычков, полученных при скрещивании помесных коров (брахман-герефорд) с быками ангусской породы.

Косилов В. и др. (2009) предлагают скрещивать быков казахской белоголовой породы со светлыми аквитанскими коровами. По массе мякоти в тушах у помесных бычков в 21 месяц в сравнении с чистопородными сверстниками превосходство составило 15,2%. У помесных бычков был выше сортовой состав говядины.

Miller B. (1979), изучив ряд вариантов скрещивания, предлагает формировать комплексы по откорму помесного молодняка, выведенного от герефордских и ангусских коров, слученных с быками лимузинской, шаролезской и симментальской пород. Живая масса бычков при снятии с опыта составила 680 кг. Автор отмечает, что среди помесей более высокие показатели по мясной продуктивности были у трехпородных сверстников

По мнению Bailey C.B. (1988), Steiwender R. (1990), при скрещивании коров с ангусскими быками отмечается высокий выход приплода из-за легких отелов маток.

Горбатых Е.С. (2001), изучая эффективность скрещивания симментальских коров с ангусскими производителями, установила повышение мясной продуктивности и качества мяса от помесного молодняка. Помесные бычки в возрасте 15 месяцев имели живую массу больше в сравнении с чистопородными сверстниками на 9,21 и 13,14%. Среднесуточный прирост живой массы у ангусского молодняка был равен 985, симментальского – 1008,7 и помесного – 1041,1 г. По массе туш помесные бычки превосходили симментальских сверстников на 14,5 и ангусских – на 23,3 кг и массе мякоти в туше – на 9,7 и 6,9%.

Суторма О.А. (2018) при изучении эффективности двух- и трехпородного скрещивания отечественных пород мясного скота (калмыцкой, русской комолой, казахской белоголовой) установила, что по среднесуточному приросту помесный молодняк превосходил чистопородных калмыцких сверстников на 11,92; 7,95;

13,05 и 9,80%, массе парных туш – на 0,34; 6,04; 11,85 и 9,82%. Автор установила, что наиболее высокими показателями характеризовался молодняк, полученный при трехпородном скрещивании. При этом как при трехпородном, так и при двухпородном скрещивании, более высокой продуктивность отличались потомки быков казахской белоголовой породы.

О положительных результатах, полученных при промышленном скрещивании в мясном скотоводстве, сообщают и ряд других авторов. Так, Руденко Н.П. и др. (1981), Старцев Д.И. (1981), Oliver W. (1982), Прахов Л. И др. (1982), Mosser D. (1982), Tinker E.D. et al. (1986), Гуткин С.С. (1988), Заднепрянский И.П. и др. (1990), Кутдусов Н.Я. (1993), Чемонадов А.Ф. (1998), Ранделин А.В. (1999), Oxford E.L. (2006), Гудыменко В. (2009), Королев В.Л. (2010), Williams J.L. (2010), Casas E. et al. (2011), Горбунов В.В. (2011), Ранделин Д.А. (2013), Голубева А.В. (2015), Горлов И.Ф. и др. (2017, 2018) считают, что в результате межпородного скрещивания возможно увеличить производство животноводческой продукции высокого качества.

Амерханов Х.А. (2010), Горбунов В.В. (2011), Заднепрянский И.П. и др. (2010), Лабинов В.В. и др. (2015) пришли к выводу, что скрещивание позволяет иметь генеалогическое разнообразие выводимых линий, родственных групп, популяций животных с целью предотвращения стихийного инбридинга.

Ученые и специалисты России обладают многолетним опытом использования воспроизводительного скрещивания при создании отечественных пород мясного скота (казахская белоголовая, русская комолая). К межпородному скрещиванию ученые и специалисты прибегают и при выведении внутрипородных типов.

Басангов А.П. (1983), Заднепрянский И.П. и др. (1985, 2002), Левахин В.И. и др. (1992), Зеленков П.И. (1999), Борисов Н.В. (2001), Сиразетдинов Ф.Х. (2003), Косилов В.И. и др. (2007), Бельков Г.И. и др. (2010), Фролов А.И. и др. (2010), Левковская Е.В. (2012), Мамаев И.И. и др. (2014), Исхаков В.С. и др. (2014), Калашников Н.А. (2015), Левахин В.И. и др. (2015), Каюмов Ф.Г. и др. (2015), Горлов И.Ф. и др. (2016) информируют, что использование промышленного скрещивания и проявление гетерозиса позволяют повысить продуктивность животных на

8-15%. Далее исследователи предлагают эффект гетерозиса оценивать относительно продуктивность обеих родительских сторон.

Шварц В.Е. (1971), Москаленко Л.О. (1977), Черекаев А.В. (2000), Швагер О. (2008), Чикалев А.И. (2012) полагают, что при скрещивании проявляются новые качества у потомства в связи с обогащенной у него наследственностью.

При этом Плишко А.И. (1965), Дикий Н.Т. (1967), Гайко А.А. (1971), Юсупов А. (1980), Эртуев М.М. (1985), Полинковский Л.И. (1991), Бабкова Н.М. и др. (1992), Поздняков Б.В. (1999), Стрекозов Н.И. и др. (2003), Королев В.Л. (2010), Ранделин Д.А. (2013), Горлов И.Ф. и др. (2016) считают, что эффективность скрещивания во многом связана с биологическими особенностями пород родительских форм и паратипическими факторами, оказывающими влияние на развитие помесного потомства.

Об отсутствии проявления гетерозиса и даже замедлении роста и развития помесного потомства в ряде вариантов межпородного скрещивания сообщают Гуткин С.С. (1988), Бельков Г.И. (1991), Горлов И.Ф. (1996), Ранделина В.В. (2001), Левахин В.И. и др. (2002), Беляев А.И. (2003), Пустотина Г.Ф. (2009), Ранделин Д.А. (2013), Горлов И.Ф. и др. (2015).

Следовательно, на основании многочисленных исследований, проведенных на довольно большом поголовье скота отечественной и зарубежной селекций, возможно судить о положительном влиянии межпородного скрещивания на интенсивность роста и развития, мясную продуктивность, качественные показатели мяса помесного поголовья. При этом результаты скрещивания во многом связаны с качеством скрещиваемых пород, их сочетаемостью и условиями содержания, кормления помесного молодняка.

1.6 Коррекция стрессовой адаптации у животных

Одним из наиболее эффективных методов снижения потерь животноводческой продукции при воздействии технологических стресс-факторов считается использование в рационах животных антистрессовых средств.

В своих работах Michu A. (1979), Марков Ю.М. и др. (1987), Горлов И.Ф. (1995), Farber N.V. (1991), Исхаков Р.Г. (2006), Горлов И.Ф. (2007), Корнеев Н.Я. (2007), Левахин В.И. и др. (2008, 2013, 2014), Закурадева А.А. (2009), Мирошникова Н.Н. (2009), Ажмулдинов Е.А. и др. (2014), Титов М.Г. и др. (2015), Rooke J.A. et al. (2016), Kevakhin V.I. et al. (2017), Ляпин О.А. и др. (2017) отмечают, что применение для снижения влияния стресс-факторов на животных в период их выращивания витаминов, биологических стимуляторов, гормональных препаратов, ферментов, антибиотиков, тканевых препаратов, психотропных препаратов, органических кислот, кормовых и биологически активных средств обосновано биологической и эконмической потребностями.

По данным публикаций Белькова Г.И. (1982), Двинской Л.М. и др. (1986), Набиева Ф.Г. и др. (1986), Левахина В.И. и др. (1992), Ляпиной В.О. и др. (1995), Галиева Б.Х. и др. (2002), Левахина В.И. (2008), Швиндта В.И. и др. (2009), Левахина В.И. и др. (2010, 2015), Королева В.Л. (2010), Ажмулдинова Е.А. и др. (2014), психотропные средства используются для коррекции стрессовой адаптации у животных, оказывают на них седативное влияние.

Плященко С.И. и др. (1987), Доротюк Э.Н. и др. (1988), Мирошников А.М. (2005), Левахин В.И. и др. (2006) установили, что применение для коррекции стрессов препаратов аминазина и феназепама обеспечивает торможение эндокринометаболических всплесков в организме растущих животных, что снижает отрицательное воздействие на их рост и развитие последствий стресса.

Волощик П.Д. и др. (1973), применяя препарат аминазин в период отъёма приплода от матерей в течение 18 дней, отмечал снижение их среднесуточного прироста на 16,8%, тогда как в контроле снижение составило 26,9%.

Фомичев Ю.П. (1976), Жуков Н.С. и др. (1984), Монастырев А.М. (1986), Портнов В.С. (1992), Левахин В.И. и др. (1992, 2006, 2016), Сизов Ф.М. (1999), Сало А.В. и др. (2010) рекомендуют применять психотропные препараты при воздействии таких стресс-факторов, как транспортировка и предубойная выдержка животных.

По данным Монастырева А.М. (1986), Левахина В.И. и др. (2008), Титова М.Г. и др. (2015), при воздействии стресс-факторов на молодняк, выращиваемый на мясо, предлагают внутримышечно вводить ему анминазин. При этом дозы введения препарата могут варьировать от 0,5 до 2,0 мг/кг.

Тогда как Штирбу Е.И. (1982), Сизов Ф.М. (1999) рекомендуют использовать аминазин с концентратами в дозах от 2,5 до 5,0 мг на 1 кг живой массы молодняка.

По мнению Половинко Л.М. и др. (1986), использование аминазина и трифтазина целесообразно использовать комплексно с другими средствами. Авторы рекомендуют в период отъёма приплода вводить ему препараты в составе: трифтазина – 0,5, глюкозы – 20,0, экстракта элеутерококка – 20,0, комбикорма – 959,5 г на килограмм живой массы.

Левахин В.И. (1982), изучая возможность использования для коррекции стрессов аминазина в сочетании с кормогризином, установил, что молодняк, получавший с рационом аминазин, превосходил аналогов из контроля по среднесуточному приросту на 19,2%, а при совместном потреблении аминазина и кормогризина – на 61,7%.

В работе Стояновского С.В. и др. (1987) отмечается, что введение в организм бычкам аминазина в комплексе с пиридоксином обеспечило снижение отрицательного влияния стресс-фактора «транспортировка». Бычкам перед транспортировкой делали внутримышечно инъекции аминазина в дозе 0,5 мг на килограмм живой массы и пиридоксина в дозе 0,002 г на килограмм живой массы.

На основании результатов собственных исследований Девришев Д.А. и др. (1988) установили, что введение иммуномодуляторов в организм способствует активации его общей и неспецифической резистентности, обеспечивает повышение продуктивности животных.

По данным Левахина В.И. (2006), промышленностью вырабатывается комплекс иммуномодуляторов, различающимся между собой и механизмом воздействия на организм животного.

По данным Паланского А.М. и др. (1989), иммуномодуляторы успешно применяются с целью стимуляции иммунитета, однако при повышении дозировки они могут его угнетать.

Hall J.A. et al. (2013) сообщают, что скармливание телятам после отъема от матерей селена обеспечивает активизацию иммунитета их организма и хорошее развитие.

В работах Струка В.Н., Горлова И.Ф., Ранделина А.В. (2006), Ранделина Д.А., Николаева Д.В., Комаровой З.Б. и др. (2012) также отмечаются антистрессовые свойства селенсодержащих кормовых добавок.

О положительном влиянии кормовых и биологически активных добавок на физиологическое состояние, продуктивность животных сообщают Ранделина В.В. и др. (2007), Спивак М.Е. (2010), Струк А.Н. и др. (2010), Горлов И.Ф. и др. (2009, 2011, 2012, 2014, 2016, 2017), Ранделин Д.А. и др. (2014, 2015), Ранделин А.В. и др. (2014).

При этом Горлов И.Ф., Ранделин Д.А., Левахин В.И. (2015) отмечают сокращение потерь мясной продукции при транспортировке и предубойной подготовке бычков, потреблявших биологически активные средства, обладающие антистрессовыми свойствами.

Аликин Ю.С. и др. (2002) предполагает, что антистрессовый эффект биологически активных средств связан с их воздействием на регуляторные системы, что способствует активизации естественной резистентности и иммунитета организма животных.

Такие авторы, как Караджан А.М. и др. (1983), Левахин В.И. и др. (1998, 2011), Бушуева И.С. (2008), Ляпина В.О. и др. (2009, 2013), Levahin V.I. et al. (2014), выявили способность антиоксидантов ослаблять или предотвращать воздействие стресс-факторов разной природы на организм скота.

При этом, по мнению Солнцева К.М. (1985), Фкуса В.М. (1990), Горлова И.Ф. (2007), Солонина А.В. (2009), Сало А.В. и др. (2010), Харитоновой О.Г. (2012), Ранделина Д.А. (2013), Левахина В.И. и др. (2017), механизм влияния ан-

тиоксидантных препаратов состоит в ослаблении или разрыве процесса окислительных реакций в организме животных.

Исследованиями Латвиетиса Я.Я. и др. (1979), Рябова Н.И. (2006), Левахина В.И. (2006, 2009), Ляпина В.О. и др. (2012, 2013, 2015) установлено влияние дилудина на снижение потерь живой массы бычков при воздействии технологических стресс-факторов. По мнению авторов, дилудин нормализует углеводный, белковый, липидный и минеральный обмены веществ в организме животных, оптимизирует гематологический состав, что положительно сказывается на продуктивности.

Такие исследователи, как Сало А.В. (1992), Мирошников А.М. (2005), Левахин В.И. и др. (2009, 2016) считают, что введение в организм бычкам ежедневно за 7 суток до их транспортировки препарата дилудин позволяет сократить снижение потерь массы тела до 1,4% и убойной массы – до 3-5 кг.

Сизов Ф.М. и др. (1999), Рябов Н.И. (2006), Швиндт В.И. и др. (2009) установили, что препарат мигуген способствует снижению стрессовой нагрузки на организм бычков при воздействии технологических стрессов, что позволяет сократить потери мясной продуктивности.

По мнению Левахина В.И. и др. (2006, 2009), Закурдаевой А.А. (2008), Искама Ю.А. (2009), Сало А.В. и др. (2010), Ранделина Д.А. (2013), наиболее целесообразно применять антистрессовые препараты для сокращения потерь мясной продуктивности в период транспортировки скота и предубойной подготовки.

В процессе исследований Ляпин О.А. и др. (2000) установили, что использование препарата мигуген молодняку наиболее целесообразно в течение 7 суток до транспортировки на убой. По данным авторов, снижение живой массы бычков в опытной группе было ниже, чем в контроле, на 2,22%.

О возможности снижения влияния стресс-факторов на организм животных отдельных препаратов сообщают ряд отечественных и зарубежных авторов. Так, по данным Плотниковой Н.М. и др. (1985), препарат стартин способен нивелировать недостаток ионов хлора и натрия в организме, активизировать ферменты,

воздействовать на нормализацию обмена веществ и активизировать естественную резистентность.

Использование при производстве продукции животноводства транквилизаторов и нейролептиков способствует сокращению её потерь из-за ослабления стрессового воздействия на организм животных. При этом их применение вызывает камулирование продуктов их распада в продукции. Учитывая данный факт, ученые предполагают рекомендовать для коррекции стрессовой адаптации продуктивных животных кормовые витаминно-минеральные и биологически активные добавки, безопасные для организма животных и человека.

Так, Mutcheson D. (1980), Митюшин В.В. (1988), Спивак М.Е. (2007), Левахин В.И. и др. (2013), Зеленкова Г.А. (2015), Ляпин О.А. и др. (2016) рекомендуют для снятия технологических стрессов применять различные минеральные элементы: элементарную серу, сульфат натрия, соли калия, солевые растворы.

Большое значение при коррекции стрессовой адаптации мясного скота при технологических стрессах придают в своих работах Фукс В.М. (1990), Эзергайль К.В. и др. (2002, 2003), Левахин В.И. (2008), Сало А.В. (2009).

При этом Спивак М.Е. (2007), Ранделина В.В. и др. (2007), Маничев А.А. (2008), Бушуева И.С. и др. (2008) отмечают высокую эффективность антистрессового препарата «РАПИК», разработанного на основе рапы озера Эльтон, и Эзергайль К.В. и др. (2002, 2003) – препарата «Бишас», созданного на основе бишофита.

В работе Спивак М.Е. (2007) сообщается, что применение в кормлении молодняка природных материалов – бишофита и рапы в период воздействия стресс-факторов, обеспечило повышение массы их туш на 8,9; 7.4 и 14,5%.

По данным Джамбулова М. и др. (2006), применение в рационах молодняка препарата «Кайод» обеспечивает снижение напряжения организма, нормализует йодный обмен, что оказывает положительное влияние на его мясную продуктивность.

Эзергайль К.В. и др. (2002) считают, что для коррекции стрессовой адаптации возможно использовать природные адаптогены, такие как лимонник, корень солодки, женьшень.

Vakili A.R. et al. (2013) предлагают пряности тимьян и корицу использовать для поднятия иммунитета у животных.

В работах Afzalani, Zein M. Et al. (2015) констатируется использование эфирных масел, полученных при переработке кожицы апельсинов, на показатели естественной резистентности и мясной продуктивности животных.

Болдырь Д.А. (2009), Ранделин Д.А. (2013), Горлов И.Ф. и др. (2015), Кониева О.Н. (2017) полагают, что с целью активизации естественной резистентности у молодняка животных возможно применять разнообразные биологически активные препараты.

Лебедев П.Т. и др. (1978), Сизов Ф.М. (1991) предлагают для коррекции стрессовой адаптации молодняка крупного рогатого скота использовать тиреостатические вещества, как хлорнокислые соли металлов, бромиды и другие.

Так, Фаритов Г. и др. (1990), Сизов Ф.М. (1991, 1999) установили, что скармливание бычкам, выращиваемым на мясо, с рационом хлорнокислого аммония в количестве 2,5 мг на килограмм живой массы способствует ослаблению стрессов и позволяет среднесуточный прирост увеличить на 14,2%.

В работах Michha A. et al. (1977), Плященко С.И. и др. (1987), Эзергайль К.В. и др. (2003), Маничева А.А. (2008), Ляпина О.А. и др. (2010), Ляпиной В.О. и др. (2013) указывается, что из-за воздействия технологических стрессов в связи с обезвоживанием тканей вследствие повышенного распада углеводов и жиров в организме потери живой массы достигают 8,1%.

Муромцев Г.С. и др. (1988) перед воздействием технологических стрессов скармливали с рационом телятам после отъёма от матерей соли холина и соляной кислоты, а также мединола и аскорбиновой кислоты. За счет ослабления последствий стресса (отъёма от матерей) телята опытных групп имели среднесуточный прирост больше, чем в контроле, на 14,5-17,7%.

В исследованиях Бузламы В.С. и др. (1984), Кузнецова А.Ф. и др. (1985), Маркова Ю.М. и др. (1987), Горбунова А.В. (1988) выявлено существенное ослабление стрессового воздействия на организм животных витаминов.

В последние годы уделяется большое внимание разработке антистрессовых средств на основе органических кислот (Кузнецов А.Ф. и др., 1985; Ранделин Д.А. и др., 2014; Горлов И.Ф. и др., 2014,2016; Искам Н.Ю., 2015; Гришин В.С., 2015, 2016, 2018; Гришин В.С. и др., 2016; Шлыков С.Н., 2016).

Так, по данным Искама Н.Ю. (2015), бычки калмыцкой породы, получавшие с рационом кормовые добавки Ацид-НИИММП и Агроцид Супер Олиго в дозе 400 мм на 1000 л воды, превосходили аналогов из контроля по живой массе в возрасте 16 месяцев на 11,1 и 18,0 кг, убойной массе – на 6,19 и 8,36%, убойному выходу – на 1,0 и 1,2%, по уровню рентабельности производства мяса – на 5,4 и 7,0%.

Яковенко А.В. (2016) сообщает, что использование в рационах бычков казахской белоголовой породы на откорме кормовой добавки «Глималаск-Вет» позволило повысить живую массу бычков в возрасте 18 месяцев в сравнении с аналогами из контроля на 35,9 кг, массу туши – на 22,27 кг, убойную массу – на 24,67 кг. Коэффициент биоконверсии протеина и энергии в мясную продукцию был выше, чем в контроле, соответственно на 0,61 и 0,65%

Аналогичные результаты по использованию в рационах бычков на откорме кормовой добавки «Глималаск-Вет» получены в работе Гришина В.С. (2018). Он, изучая сравнительную эффективность использования в рационах бычков казахской белоголовой породы кормовых добавок Агроцит Супер Олиго и «Глималаск-Вет», пришел к выводу, что молодняк, получавший добавки, имел в возрасте 18 месяцев живую массу больше в сравнении с аналогами из контроля соответственно на 15,0 и 31,3 кг, убойную массу – на 11,16 и 20,37 кг, убойный выход – на 0,27 и 0,18%.

В работах Горлова И.Ф. и др. (2001), Ранделина Д.А. (2013), Кониевой О.Н. (2017), Гришина В.С. (2018) сообщается об антистрессовом эффекте при использовании аминокислоты глицин при воздействии технологических стресс-

факторов. По мнению авторов, оптимальной дозой использования глицина является 2,5 мг на кг живой массы.

Сивко А.Н. (2009) сообщает о высокой эффективности использования в качестве антистрессовых средств кормовых добавок «Тыкросел», «Тыкворил», «Ростсел».

Анализируя отечественную и зарубежную литературу, Пивняк И.Г. (1986) пришла к выводу о высокой эффективности органических кислот при снятии отрицательных воздействий стресс-факторов.

О высокой эффективности использования в качестве антистрессовых средств препаратов на основе бишофита сообщает Бушуева И.С. (2008).

По данным Ананенко А.А. (1996), Кондрашовой М.Н. и др. (1996),, такие органические кислоты, как янтарная и лимонная, используются в животноводстве для повышения продуктивности скота.

Антистрессовые свойства янтарной кислоты установлены Березиной О.В. и др. (2000). Авторы считают, что янтарную кислоту следует использовать в дозе 25 мг на килограмм массы тела.

На основании собственных исследований Кузнецов С.Г. и др. (1999) установили, что лимонную, пропионовую, фумаровую кислоты следует использовать в концентрации до 1,5%. В таких доза они проявляют антистрессовый эффект.

По данным Михайлова И. и др. (1996), введение лимонной кислоты в рацион животных повышает их аппетит, улучшает физическое состояние и способствует повышению продуктивности и качества продукции.

Горлов И.Ф. (2007), Сивко А.Н. (2009) сообщают, что сотрудниками ГНУ НИИММП предложено более 20 биологически активных препаратов на основе масла, жмыхи бахчевых культур, расторопша, горчица, экстрактов грецкого ореха, аминокислот, лечебных трав, макро- и микроэлементов.

Также Бузлама В.С. и др. (1984), применяя фумаровую кислоту при коррекции транспортного стресса, установил сокращение потерь живой массы молодняка до 21,7%.

Исследователи отмечают, что у молодняка, получавшего с рационом кормовые добавки на основе органических кислот, лучше выражена кормовая активность, продолжительнее периоды отдыха и жвачки, меньше проявлений инстинкта агрессивности.

Таким образом, технологические стресс-факторы наносят существенный вред при производстве продукции животноводства за счет снижения продуктивности и качества продукции.

Литературные данные свидетельствуют о возможности снижения вредных воздействий технологических стрессов на животных за счет использования в их рационах разнообразных стресс-корректоров.

2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Экспериментальная работа по теме диссертации выполнялась в НАО ПЗ «Кировский» Яшкульского района, ОАО ПЗ им. А. Чапчаева Кетченеровского района, СПК «Плодовитое» Малодербетовского района, ООО «Агрофирма «Уралан» Приютненского района Республики Калмыкия; ОАО «Шуруповское» Фроловского района Волгоградской области с 2002 по 2018 гг.

Объектом исследований был выбран молодняк калмыцкой специализированной мясной породы разных генотипов. В процессе исследований было выполнено 5 научно-хозяйственных и 5 балансовых опытов. При проведении экспериментальных исследований применялась технология содержания животных, используемая в мясной скотоводстве (рисунок 1).

В ходе изучения генеалогической структуры популяции и продуктивности племенного скота использовались каталоги, племенные книги, племенные карточки, бонитировочные ведомости, данные зоотехнического учета.

При проведении опытных работ, апробировании и внедрении результатов исследований было использовано более 25,0 тысяч голов скота. Формирование подопытных групп животных осуществлялось по принципу сверстников и пар-аналогов.

Рационы разрабатывались с учетом детализированных норм кормления Калашниковым А.П. и др. (2003) с использованием компьютерной программы «КормОптима».

Поедаемость кормов изучалась на основании результатов контрольных кормлений (Овсянников А.И., 1974). Физиологические исследования проводили согласно методике Овсянникова А.И. (1976).

Разработка методов совершенствования и рационального использования генетического потенциала скота калмыцкой породы при производстве конкурентоспособной говядины
Численность, генеалогическая структура, племенная база калмыцкого скота в Республике Калмыкия
Интенсивность роста и мясная продуктивность бычков разных типов телосложения
Хозяйственно-биологические показатели бычков разных генеалогических линий
Изучение генофонда популяций и отдельных генеалогических линий на основе молекулярно-генетических методов ISSR, SNP, MDS
Эффективность межпородного скрещивания калмыцкого и казахского белоголового скота
Эффективность использования кормовой добавки «Глималаск-Вет» при коррекции стрессовой адаптации бычков
Ареал распространения
Внутрипородные типы
Линейная принадлежность
Компактный
Средний
Высокорослый
При откорме
При нагуле
Полукровки
Линии
Зимнера 7333
Стройного 2520
Лелецко 15
Коровы калмыцкой породы
Быки казахской белоголовой породы
400 г на голову в сутки
500 г на голову в сутки
600 г на голову в сутки
Комплекс исследований
Генофонд (иммуногенетические и молекулярно-генетические показатели)
Потребление кормов
Переваримость питательных веществ рационов
Гематологические показатели
Клинические показатели
Этологические показатели
Воспроизводительная способность
Экстерьерные особенности
Затраты кормов на 1 ц прироста живой массы
Рост и развитие
Потери живой массы
Убойные качества
Морфологический состав туш
Потребительские свойства говядины
Биологическая ценность и зрелости в продукции
Качество парных шкур
Экономическая эффективность
Рисунок 1 – Схема исследований

Химический состав кормов и их остатков, продуктов выделения определялся методами, предусмотренными ГОСТ Р 51038-97 и ГОСТ Р 52839-2007. Согласно полученным данным определяли переваримость и усвояемость питательных веществ, изучали динамику обмена в организме животных минеральных элементов (кальция, фосфора) и азота.

Динамику живой массы молодняка определяли путём его ежемесячного взвешивания. Интенсивность роста – на основании промеров туловища и индикаторов телосложения.

Параметры физиологического состояния изучаемых особей отслеживали на основании состава крови из яремной вены. В которой определялось: содержание лейкоцитов и эритроцитов путем подсчета в камере Горяева; методом Сали – гемоглобин; белок в сыворотке крови – рефрактометрией, а его фракций электрофорезом; минеральные вещества такие как Са – методом Де-Ваарда, а Р – Бригса.

Поведенческие особенности молодняка определялись по методике, разработанной ВНИИРГЖ (1975).

Клинико-физиологические показатели скота определяли по динамике частоты дыхания и пульса, температуры тела.

При изучении естественной резистентности подопытного поголовья определяли показатели бактерицидной активности лейкоцитов сыворотки крови (Смирнова О.В., Кузьмина Т.А., 1966), лизоцимной активности (Грант), фагоцитарной активности (Кост и Стенко).

Мясную продуктивность определяли по результатам контрольного убоя 3-х особей из каждой подопытной группы согласно методике ВНИИМС (1984).

Разделку охлаждённых туш молодняка по отрубам и обвалку туш и отдельных отрубов выполняли согласно ГОСТ Р 52601-2006 «Мясо». На разделку туш по отрубам и обвалке использовались правые полутуши животных.

По результатам обвалки определялось абсолютное и относительное содержание мякоти в туше, костей и сухожилий. Жиловкой – содержание подкожной и межмышечной жировой ткани. Мясо после жиловки разделяли по сортам согласно классификации, используемой в колбасной технологии (Конников А.Г., 1960).

Определение в средней пробе мякоти туш, длиннейшем мускуле спины и жировой ткани содержания влаги (ГОСТ 15113.8-77), жира (ГОСТ 23042-86), белка (ГОСТ 23377-78), золы (ГОСТ 15113-77) проводилось согласно методике ВНИИМС (1984).

Энергетическую ценность мякоти туш и жировой ткани определяли путём расчета по формуле Александрова В.А. (1951).

Биологическая ценность мяса определялась на основании содержания незаменимых и заменимых аминокислот (с использованием системы капиллярного электрофореза «Капель-105 М») и расчета белкового качественного показателя – БКП (соотношение незаменимой аминокислоты триптофана к заменимой – оксипролину (Солнцев Г.Л., 1966).

Кулинарно-технологические свойства средней пробы мякоти и длиннейшего мускула спины изучали по общепринятым методикам:

- влагоудерживающую способность – по методу Wraj R., Haum R. (1956, 1957) в модификации Воловинской-Кельман (1967);

- увариваемость – по разнице массы мяса до и после варки;

- температуру плавления жировой ткани – капиллярным методом;

- pH – с помощью pH-метра на глубине «Piccolo-2» ;

- йодное число – по Гюблю;

- органолептическую оценку – по 5-тибалльной шкале.

Эффективность конверсии питательных веществ кормов в продукцию определяли согласно рекомендациям ВАСХНИЛ (1983).

Качественные показатели жира определяли по методике Кульчумовой Г.И., Заднепрянского И.П. (1988).

Экономическую эффективность разведения, откорма и нагула животных разных линий, типов телосложения, генотипов и использования антистрессовой кормовой добавки устанавливали по методике МСХ СССР, ВАСХНИЛ (1983).

Гистологические исследования мышц проводили согласно ГОСТ 51604-2000. Срезы мышц производили на замораживающем микротоме Mikrom HM 525.

Молекулярно-генетические исследования выполнялись в лабораториях ГНУ НИИММП (Волгоград) и ВНИИРГЖ (Санкт-Петербург).

Из выщипов ушных раковин подопытных животных выделяли ДНК с применением набора Diatom^{TM} DNA Prep 200.

В выполнении отдельных этапов исследований принимали участие соискатели Гаряев У.Э., Суторма О.А. и Кониева О.Н.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Численность и продуктивные качества скота калмыцкой породы Республики Калмыкия

Калмыцкая порода крупного рогатого скота в силу своей уникальности получила довольно широкое распространение на территории Российской Федерации. В данное время имеется довольно крепкая племенная база этой породы. Разведением калмыцкого скота в стране занимаются 16 племенных заводов и 66 племенных репродукторов.

По данным Амерханова Х.А. и др. (2016), в 2016 году в России было пробонитировано 138,3 тыс. голов калмыцкого скота, в том числе 61,5 тыс. коров. При этом более 23,5% животных соответствовало классу элита-рекорд и 42,1% – элита. Ежегодно племхозами реализуется от 1,4 до 2,5 тыс. племенных бычков и от 7,5 до 13,3 тыс. голов телок.

Однако наиболее значительное количество скота калмыцкой породы, в том числе и племенного, сосредоточено в Республике Калмыкия (таблица 1).

По данным статистической отчётности, в Калмыкии с 2005 по 2012 годы наблюдалась положительная динамика поголовья. Так, численность коров с 2005 по 2012 годы увеличилась на 289,9 тыс. голов, или в 3,69 раза, быков – на 2,15 тыс. голов, или в 1,60 раза, молодняка – на 77,3 тыс. голов, или 1,63 раза. При этом в 2017 году численность коров снизилась в сравнении с 2012 годом на 80,2 тыс. голов или 25,3%, быков – на 3,1 тыс. голов, или 58,5% и молодняка – на 48,0 тыс. голов, или 31,5%.

Таблица 1 – Численность поголовья крупного рогатого скота калмыцкой породы в Республике Калмыкия

Годы	Половозрастные группы		
	коровы	быки	молодняк
2005	107686	3590	123347
2006	138407	4166	151471
2007	165817	4885	171480
2008	168140	4879	159285
2009	256668	4777	174879
2010	311717	5494	179518
2011	377730	5588	193750
2012	397625	5745	200647
2013	392734	5528	191180
2014	373533	5280	157042
2015	362018	4324	140264
2016	337313	3654	134185
2017	317445	3624	152614

Результаты бонитировки выявили ранжирование живой массы коров по годам в зависимости от отела: по I отелу от 412 до 421 кг; II – от 442 до 449 кг; III – от 485 до 493 кг, а быков от возраста: 2-х лет – от 523 до 543 кг; 3-х – от 688 до 697 кг и 5-ти лет и старше – от 815 до 838 кг, что соответствует требованиям классов элита и I (таблица 2).

В племенах заводах и племрепродукторах интенсивно используются только быки-производители, соответствующие классу элита-рекорд и получившие категорию улучшателей при оценке по качеству потомства.

Таблица 2 – Живая масса и воспроизводительная способность калмыцкого скота по годам

Годы	Половозрастные группы						Получено телят на 100 коров
	быки			коровы			
	2	3	5 лет и старше	I отёл	II отёл	III отёл и старше	
2010	536	690	832	418	447	488	81
2011	541	688	824	412	442	485	84
2012	534	691	826	416	447	488	83
2013	541	692	832	417	449	493	84
2014	523	693	815	417	449	492	77
2015	542	690	835	421	449	490	76
2016	543	695	838	417	449	493	82
2017	538	697	835	418	449	493	82

Отёл коров носит сезонный характер. Выход телят на 100 коров составляет по годам 77-84%. О высоком генетическом потенциале разводимого скота свидетельствуют и результаты его бонитировки. Так, в 2014 году, согласно бонитировке коров, комплексному классу элита-рекорд соответствовало 12,95, элита – 37,18, I классу – 36,54%, в 2017 году – соответственно 20,03; 45,72 и 29,07% (таблица 3).

Таблица 3 – Классность пробонитированного скота

Годы	Коровы					Быки-производители				
	всего пробонитировано	элита-рекорд	элита	I класс	II класс	всего пробонитировано	элита-рекорд	элита	I класс	II класс
2010	30213	3914	11234	11040	4025	1690	473	1217		
2011	31170	4065	11547	11511	4047	1712	483	1225	4	
2012	31651	4415	13861	9874	3501	1675	463	1212		
2013	33348	4833	14934	10657	2924	1615	486	1125	4	
2014	27686	4905	12342	8345	2094	1379	471	908		
2015	26131	4380	11211	8049	2491	1179	402	777		
2016	25773	4913	10914	8154	1792	1108	488	620		
2017	25853	5179	11820	7224	1630	1068	458	610		

Из числа пробонитированных в 2010 году быков-производителей к классу элита-рекорд было отнесено 27,99 и элита – 72,01%, в 2017 году – соответственно 42,88 и 57,12% животных.

Данные бонитировки указывают на повышение генетического потенциала родительского стада калмыцкого скота по годам.

Результаты бонитировки показали, что комплексный класс молодняка, как бычков, так и телок, изменялся по годам незначительно. Так, в 2010 году из числа пробонитированных телок к классу элита-рекорд было отнесено 16,0, элита – 43,70 и I – 36,54%; в 2017 году – соответственно 16,65; 43,17 и 35,52% (таблица 4). Из числа пробонитированных в 2010 году бычков к классу элита-рекорд отнесено 16,80, элита – 44,30 и I – 34,50% и в 2017 году – соответственно 16,35; 44,92 и 34,66%.

Таблица 4 – Классность пробонитированного молодняка

Годы	Телки					Бычки				
	всего пробонитировано	элита-рекорд	элита	I класс	II класс	всего пробонитировано	элита-рекорд	элита	I класс	II класс
2010	14595	2335	6378	5181	701	14355	2412	6359	4952	617
2011	14019	2355	6210,4	4837	603	14530	2325	6350	5158	697
2012	14355	2412	6359,3	4952	617	14595	2335	6378	5181	701
2013	15277	2567	6767,7	5271	657	14727	2356	6436	5228	707
2014	12898	2167	5713,8	4450	555	11887	1902	5195	4220	571
2015	11343	2042	4877	3845	487	10106	1799	4426	3416	445
2016	11515	1934	5099	3977	496	11400	1820	4977	4046	550
2017	11361	1892	4905	4035	517	11189	1829	5026	3878	443

Следует отметить, что наиболее крупные племхозы по разведению скота данной породы находятся в Республике Калмыкия. К ним относятся: СП КПЗ «Первомайский», ООО «Агрофирма «Уралан», СПК «Хомуд», ООО «Агрофирма ПИК Плюс», где содержатся соответственно 4488, 4418, 2611 и 2804 голов племенного скота.

В 2017 году в Республике было произведено в убойном весе более 69347 тонн говядины, в том числе 48543 тонны от молодняка.

3.2 Интенсивность роста и мясная продуктивность бычков разных типов телосложения

Экспериментальные изыскания велись в условиях племрепродуктора НАО ПЗ «Кировский» Яшкульского района Республики Калмыкия.

Постановка эксперимента осуществлялась путем формирования 3 групп из особей мужского пола калмыцкой породы разных внутрипородных типов по 15 голов в каждой. Изучаемые группы формировались из бычков-сверстников 10-ти месячного возраста. Определение типов телосложения животных велось в соответствии с методикой Степаненко Я.Ф. (1970), Прахова Л.П. (1975) по данным визуальной оценки, промеров туловища и расчетам индексов телосложения. Распределение по группам велось в соответствии с результатами оценки. Первая группа состояла из животных низкорослого (компактного) типа, вторая – среднего, а третья включала животных высокорослого типа телосложения.

3.2.1 Содержание и кормление подопытных бычков

Во время проведения исследований бычки находились в летних лагерях, где имелся специальный загон для содержания животных в ночное время. Загоны были оборудованы отдельными секциями, где проводились контрольные кормления и физиологические опыты. В загонах имелись кормушки, раскол с фиксатором животных и весы для взвешивания подопытного молодняка.

Контрольные кормления проводились путём скармливания скошенной травы пастбищ и определения её остатков в кормушках. При проведении контрольного кормления и физиологических исследований молодняку задавали скошенную траву пастбищ и зерносмесь в количествах, соответствующих рациону. Во-

допой подопытных бычков в период контрольных кормлений и балансового опыта был осуществлен из корыт.

Питательность рациона подопытного молодняка была рассчитана на получение среднесуточных приростов живой массы 900 г. Кормовой рацион включал: пастбищную траву от 11,5 до 13,0 кг, зерносмесь – от 3,5 до 4,9 кг, NaCl – от 38,6 до 50,0 г, кормовой фосфат – от 8,9 до 22,0 г, премикс – от 34,5 до 50,0 г. Введение добавок и премиксов осуществлялось в комплексе с зерносмесью.

В кормах рациона содержалось сырой клетчатки – от 1705 до 2221 г, ЭКЕ от 7,1 до 8,6, сырого протеина – от 980 до 1200 г, сухого вещества – от 7,4 до 9,0 кг, углеводов – от 510,0 до 628,0 г, сырого жира – от 212 до 279 г и т.д. (приложение А). При этом установлено, что потребление питательных веществ существенно различалось по отдельным группам.

На основании учёта выявлено, что у молодняка третьей группы поедаемость травы в сравнении со сверстниками первой и второй групп была выше на 2,77 и 1,80%. Более высокая поедаемость травы положительно сказалась на потреблении питательных веществ. Потребление ЭКЕ особями III группы по отношению к животным компактного и среднего типов было выше на 1,27 и 0,90%; сырого протеина (СП) – на 2,10 и 1,21%; сухого вещества (СВ) – на 0,64 и 0,36%; переваримого протеина (ПП) – на 3,69 и 1,43%; сахаров – на 2,61 и 1,24%, сырой клетчатки (СК) – на 2,16 и 0,90%; сырых жиров (СЖ) – на 1,96 и 0,73% (рисунок 2, таблица 5).

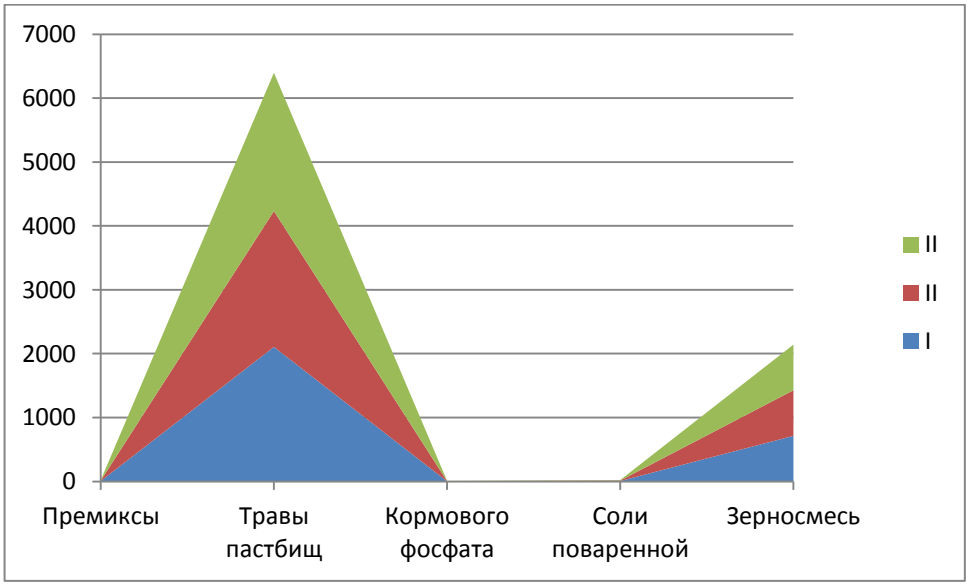


Рисунок 2 – Фактическая поедаемость кормов животными I, II, III групп

Таблица 5 – Фактическая поедаемость кормов и потребление питательных веществ рационов за опыт (кг на голову)

Питательность кормового рациона	Изучаемые животные		
	I	II	III
ЭКЕ	1341	1346	1358
ОЭ, МДж	13410	13460	13580
СВ	1412	1416	1421
СП	181,4	183,0	185,2
ПП	116,8	119,4	121,1
СК	329,9	334,0	337,0
крахмала	554,2	555,6	557,0
сахаров	95,9	97,2	98,4
СЖ	41,0	41,5	41,8
Ca	8,3	8,5	8,4
P	5,8	5,9	6,0
S	4,5	4,7	4,8
I, г	0,6	0,6	0,7
Co, г	0,9	1,0	1,0
Cu, г	13,5	13,8	14,0
Zn, г	63,5	63,8	64,1
Mn, г	68,9	70,1	72,0
Fe, г	95,9	98,8	101,3
Токоферолы, г	48,4	50,6	51,0
Ретинол, тыс. МЕ	5891	5897	5900
Холекальциферол, тыс. МЕ	632,1	633,5	636,0
Каротин, г	31,7	31,9	32,0

3.2.2 Результаты физиологических исследований

Одним из основных показателей, характеризующих интенсивность обмена питательных веществ в организме, принято считать переваримость и усвояемость.

Интенсивности протекания процессов обмена питательных веществ дает возможность оценить способность животных в силу их физиологической особенности переваривать и усваивать питательные вещества кормов.

Беляев А.И. (2003), Чамурлиев Н.Г. (2006), Струк А.Н. (2010), Комарова З.Б. (2013), Зеленкова Г.А. (2015) считают, что интенсивность переваримости и усвояемости питательных веществ кормов связана со средовыми и генетическими факторами.

На основании проведённых исследований Ранделина В.В. (2001), Макаев Ш.А. (2002), Беляев А.И. (2003), Радзиевский Е.Б. (2007), Пустотина Г.Ф. (2009), Ранделин Д.А. (2013) выявили, что интенсивность переваримости и усвояемости питательных веществ рационов существенно варьировала от типа телосложения животных.

Основываясь на этих данных, изучена интенсивность переваримости и усвояемости питательных веществ кормов у молодняка калмыцкой породы разных типов телосложения.

Балансовый опыт был поставлен при достижении молодняком возраста 13 месяцев. В опыте бычки получали скошенную зеленую массу, полученную с пастбища, где выпасались бычки подопытных групп. Согласно рациону, бычки получали 12,6 кг зеленого корма и 4 кг зерносмеси и соответствующие добавки и премиксы. Питательность кормового рациона составила 7,6 ЭКЕ; энергии – 76,1 МДж; СВ – 7,9 кг; СП – 694 г; СЖ – 230 г; СК – 1820 г.

Среднесуточная поедаемость зеленой массы у бычков компактного типа составила 90,40%, среднего – 92,92 и высокорослого – 94,05%. Из-за различной степени поедаемости пастбищного корма по группам молодняка варьировали и показатели потребления питательных веществ. Бычки III подопытной группы потреб-

ляли в сутки сухого вещества больше, чем сверстники I и II группы, на 94,8 г или 1,22% и 48,3 г или 0,62%; органического вещества (ОВ) – на 108,1 г или 1,46% и 48,2 г или 0,65%; СП – на 42,4 г или 4,23% и 17,7 г или 1,72%; СЖ – на 13,0 г или 6,02% и 77,0 г или 3,48%; СК – на 42,6 г или 2,41% и 23,7 г или 1,33%; БЭВ – на 21,2 г или 0,49% и 13,5 г или 0,31% (таблица 6).

Таблица 6 – Потреблено питательных веществ кормов в сутки (г)

Потреблено	Группы животных		
	I	II	III
СВ	7789,7±30,42	7836,2±29,84	7884,5±28,54
ОВ	7400,2±28,71	7460,1±26,50	7508,3±29,18
СП	1003,9±12,30	1028,6±11,98	1046,3±13,54
СЖ	216,2±6,51	221,5±5,17	229,2±5,80
СК	1768,5±15,19	1787,4±16,82	1811,1±13,41
БЭВ	4404,8±21,64	4412,5±19,70	4426,0±20,34

В силу биологических особенностей организма молодняка высокорослого типа отмечены различия в сравнении со сверстниками и в характере переваримости питательных веществ.

Молодняк высокорослого типа переваривал сухого вещества больше в сравнении со сверстниками I и II групп соответственно на 173,5 г или 3,57% (P>0,99) и 95,1 г или 1,93% (P>0,95); ОВ – на 202,3 г или 4,27% (P>0,99) и 47,5 г или 0,97%; СП – на 62,7 г или 10,41% (P>0,99) и 19,9 г или 3,09%; СЖ – на 7,9 г или 5,08% (P>0,95) и 5,2 г или 3,29%; СК – на 51,3 г или 5,57% (P>0,999) и 20,9 г или 2,20% (P>0,95); БЭВ – на 83,0 г или 2,70% (P>0,95) и 16,4 г или 0,53% (таблица 7). Бычки II группы переваривали питательных веществ больше, чем сверстники I, на 0,60; 0,81; 2,46; 2,47; 1,07 и 0,18%.

Таблица 7 – Количество переваренных питательных веществ кормового рациона, в сутки (г)

Переварено	Группы животных		
	I	II	III
СВ	4861,5±28,03	4939,9±26,40	5035,0±27,59
ОВ	4746,4±23,80	4901,2±22,11	4948,7±24,42
СП	602,5±8,19	645,3±7,50	665,2±6,93
СЖ	155,7±2,24	158,4±2,41	163,6±1,68
СК	921,6±4,40	952,0±4,84	972,9±4,71
БЭВ	3075,2±20,04	3141,8±18,64	3158,2±21,15

Уровень рентабельности производства мясного сырья, по данным Сивко А.Н. (2009), Комаровой З.Б. (2012), Косилова В.Н. и др. (2016), Горлова И.Ф. и др. (2017), зависит от интенсивности переваривания питательных веществ кормов.

Полученные результаты указывают на значительную вариацию коэффициента переваримости питательных веществ по группам в зависимости от типа телосложения животных. Установлено, что коэффициент переваримости (КП) СВ у бычков III группы значительно превосходил данный показатель животных I и II групп на 1,45 (P>0,95) и 0,82%; ОВ – на 1,77 (P>0,99) и 1,08% (P>0,95); СП – на 3,56 (P>0,999) и 0,84%; СК – на 1,61 (P>0,99) и 0,46%; БЭВ – на 1,54 (P>0,95) и 0,15% (таблица 8).

Таблица 8 – Динамика КП питательных веществ рационов (%)

КП	Группы животных		
	I	II	III
СВ	62,41±0,32	63,04±0,21	63,86±0,27
ОВ	64,14±0,24	64,83±0,36	65,91±0,19
СП	60,02±0,30	62,7±0,27	63,58±0,34
СЖ	72,03±0,36	71,52±0,16	71,40±0,20
СК	52,11±0,22	53,26±0,30	53,72±0,26
БЭВ	69,82±0,31	71,21±0,23	71,36±0,19

Следует отметить, более высоким коэффициентом переваримости СЖ обладали особи I подопытной группы. По данному показателю они превалировали над сверстниками II и III группы на 0,51 и 0,63%.

Таким образом, молодняк разных типов телосложения имел особенности по перевариванию питательных веществ кормов.

3.2.3 Баланс азота в организме подопытного молодняка

В литературных источниках имеются сведения об относительно невысоком уровне преобразования молодняком крупного рогатого скота протеина кормов растительного происхождения в мясную продукцию.

По мнению Клейменова Н.И. и др. (1988), Левантина Д.Л. (2008), Гамарника Н.Г. и др. (2014), Левахина В.И. (2011, 2014), Шлыкова С.Н. (2017), на уровень преобразования влияет порода, генотип скота, уровень и полноценность кормления и условия содержания.

Нами установлено, что особи в группе высокорослого типа обладали более высоким потреблением протеина и азота. Исследования выявили, что высокорослые особи по отношению сверстникам компактного и среднего типов обладали повышенным потреблением азота на 6,7 г или 4,17% (P>0,95) и 2,8 г или 1,71%. Особями III группы выделение азота через желудочно-кишечный тракт существенно меньше по отношению к сверстникам на 3,3 г или 5,13% (P>0,99) и 1,4 г или 0,65%.

В целом особи высокорослого типа по перевариваемости азота превалировали над сверстниками I и II групп, на 10,0 г или 10,38% (P>0,999) и 3,2 г или 3,10% (P>0,95). Данный показатель подтверждается большим отложением азота по отношению к особям I группы на 4,4 г или 16,2% (P>0,999) и 1,8 г или 6,04% (P>0,99) (Рисунок 3).

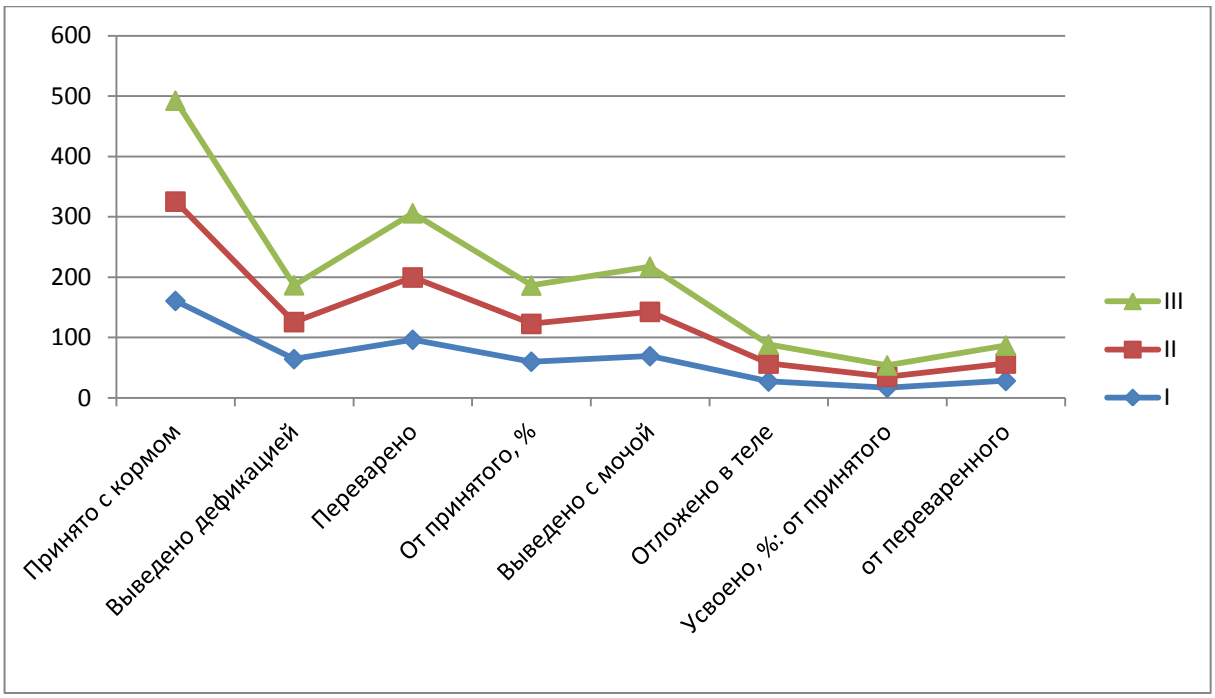


Рисунок 3 – Показатели баланса азота в организме животных (г)

Выявлено, что коэффициент усвояемости N у особей III группы был выше от принятого, чем у сверстников I и II групп, на 2,0 и 0,8%, от переваренного – на 1,5 и 0,8%.

Можно сделать вывод, что баланс N в организме особей изучаемых групп был положительным. Более высоким коэффициентом использования N обладали особи высокорослого типа.

3.2.4 Баланс Ca и P в организме изучаемых животных

Минеральные вещества являются основным материалом для построения костяка, обеспечивают рост и развитие, участвуют в кровообразовании, в процессах обмена питательных веществ. Они активно участвуют в репродуктивных процессах. Из всех минеральных веществ в организме больше всего содержится кальция и фосфора. Это позволяет с довольно большой достоверностью по их обмену характеризовать обмен минеральных веществ в организме.

В наших исследованиях бычки третьей группы в сравнении со сверстниками первой и второй групп Са потребляли больше на 2,9 г или 6,43% (Р>0,99) и 1,8 г или 3,90% (Р>0,95), переваримость этого элемента у них была больше на 2,7 г или 14,21% (Р>0,999) и 1,6 г или 7,96% (Р>0,99) (рисунок 4).

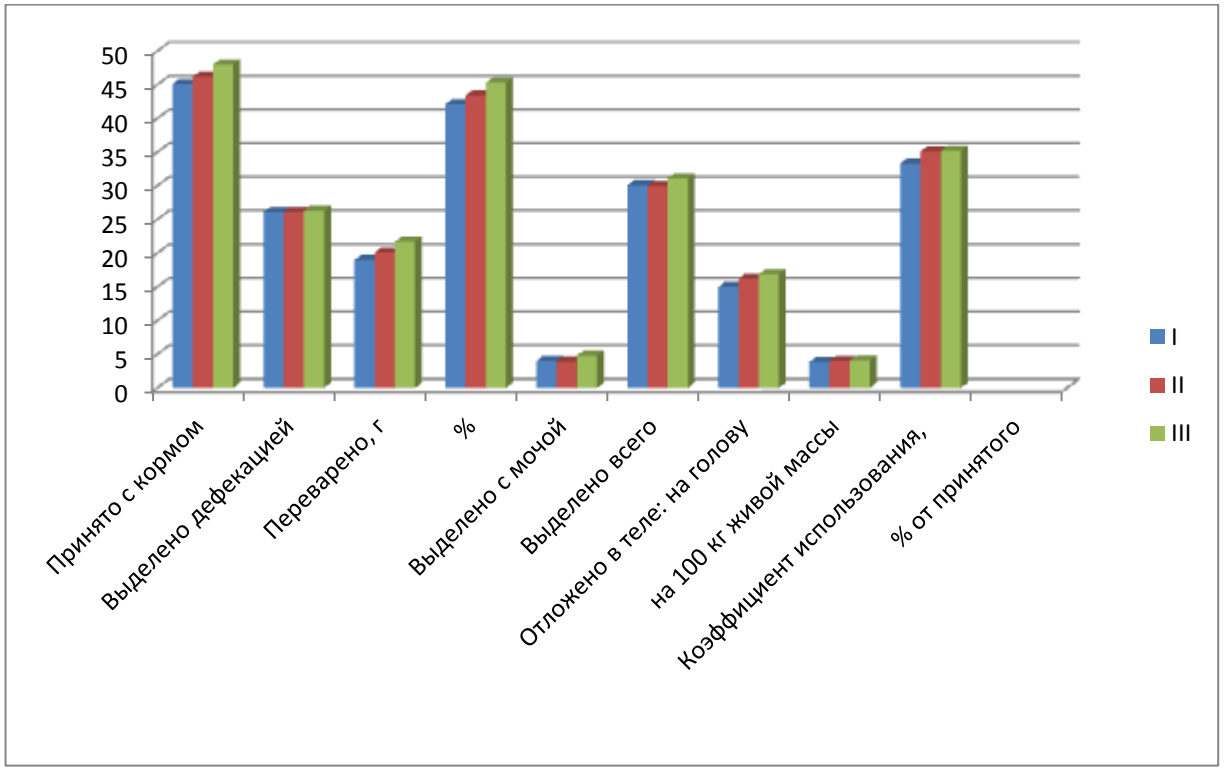


Рисунок 4 – Среднесуточный баланс Са (г)

Полученные результаты указывают на то, что Са в организме откладывали больше особи III группы в сравнении со сверстниками I и II групп на 1,9 г или 12,67% (Р>0,99) и 0,7 г или 4,32% (Р>0,95). При этом показатель коэффициентов кальция в их организме был больше на 1,9 и 0,1%.

Подобная закономерность выявлена и по характеру обмена фосфора в организме бычков. Молодняку высокорослого типа поступило в организм с кормом этого элемента больше в сравнении со сверстниками компактного и среднего типов на 3,0 г или 9,74% (Р>0,999) и 1,1 г или 3,37% (Р>0,95). Переварено в их организме фосфора было больше соответственно на 2,1 г или 10,45% (Р>0,99) и 1,4 г или 6,73% (Р>0,95).

Следует отметить, что фосфора было отложено больше в организме бычков III группы в сравнении со сверстниками I и II групп на 1,9 г или 16,97% (P>0,999) и 0,6 г или 4,80%. При этом коэффициент использования фосфора в их организме оказался больше на 2,4 и 0,6% (рисунок 5).

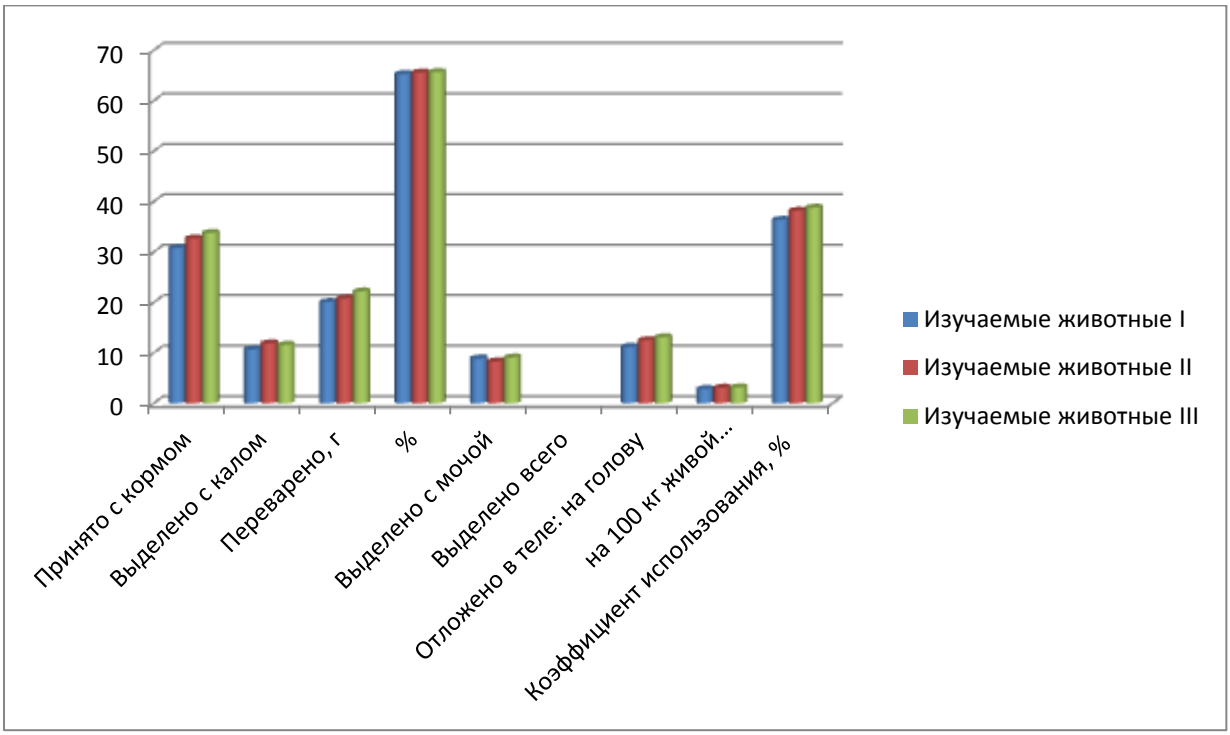


Рисунок 5 – Среднесуточный баланс Р (г)

На основании исследований можно сделать заключение, что баланс кальция и фосфора у бычков всех групп был положительным. Более интенсивно обмен минеральных веществ протекал в организме у представителей высокорослого типа.

3.2.5 Морфологический и биохимический состав крови

Кровь в организме животных играет определяющую роль в процессе обмена питательных веществ.

В работах Заднепрянского И.П. (2002), Белькова Г.И. и др. (2010), Гамарника Н.Г. и др. (2010), Косилова В.И. (2013), Зеленковой Г.А. (2015) отмечается, что

морфологический и биохимический состав крови зависит от породы животного, его генотипа, уровня содержания и полноценности кормления

Согласно показателям гематологического состава косвенно возможно судить об уровне продуктивности скота. Исходя из этого, нами проанализированы морфологические и биохимические показатели молодняка разных типов телосложения.

Исследования выявили, что морфологический и биохимический состав крови бычков варьировал в рамках клинической нормы. При этом у особей высокорослого типа концентрация эритроцитов в крови была выше в сравнении со сверстниками компактного и среднего типов телосложения соответственно на $0,49 \cdot 10^{12}$/л или 8,53% (P>0,999) и $0,24 \cdot 10^{12}$/л или 4,00% (P>0,95), а содержание гемоглобина – выше на 10,5 г/л или 9,61% (P>0,99) и 5,8 г/л или 5,09% (P>0,95) (таблица 9).

Таблица 9 – Форменные элементы крови изучаемых животных (n = 3)

Элементы	Изучаемые животные		
	I	II	III
Гемоглобин, г/л	109,3±1,18	114,0±1,27	119,8±1,73
Эритроциты, 10^{12}/л	5,75±0,03	6,00±0,02	6,24±0,03
СОЭ	9,67±0,10	10,34±0,08	10,00±0,07
Лейкоциты, 10^{9}/л	7,46±0,05	7,42±0,04	7,59±0,07

Следует отметить, что существенной разницы по концентрации в крови лейкоцитов у молодняка опытных групп не выявлено. Установлены определённые различия по группам по показателям СОЭ.

Исследования показали, что содержание общего белка было выше в сыворотке крови молодняка I группы, чем сверстников II и III групп, соответственно на 0,31 г/л или 0,37% и 0,83 г/л или 1,00% (P>0,95). Однако альбуминовой фракции белка было выявлено в сыворотке крови молодняка III группы больше, чем

сверстников компактного и высокорослого типов, на 2,16 г/л или 6,54% (P>0,999) и 0,12 г/л или 0,35% (рисунок 6).

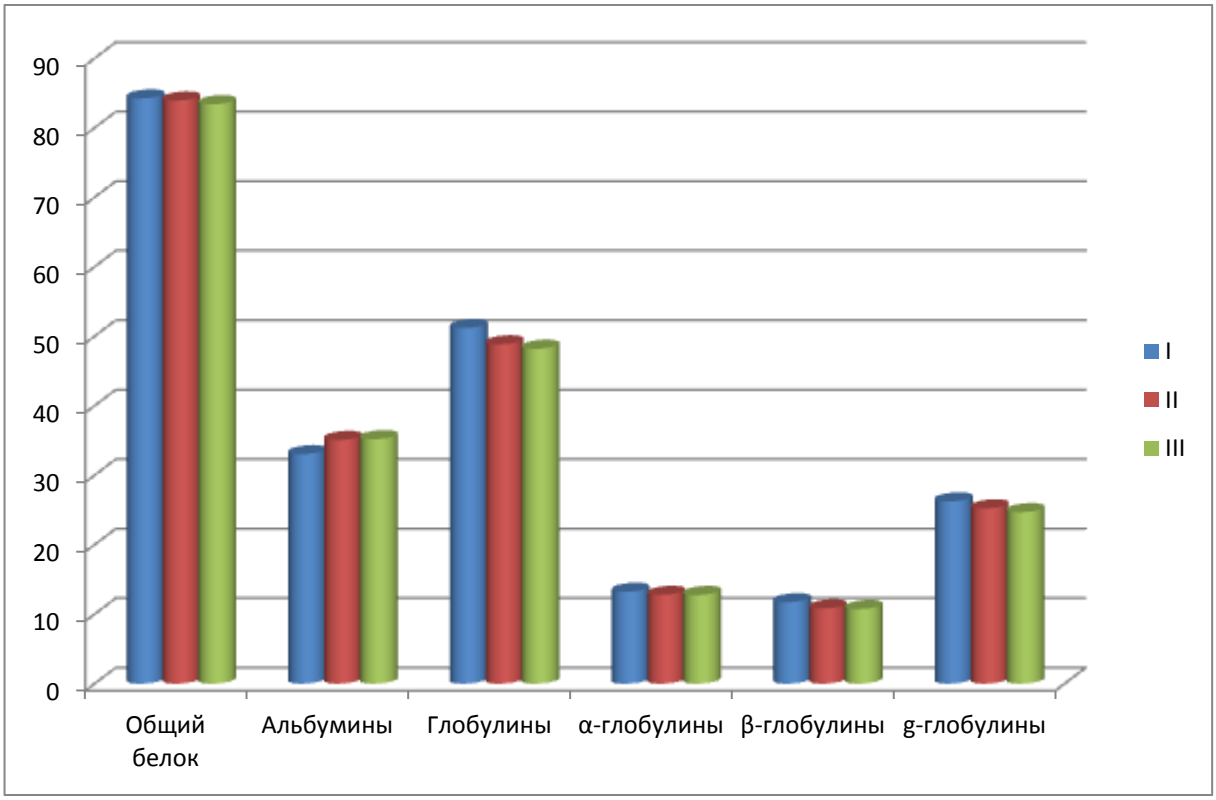


Рисунок 6 – Биохимические показатели сыворотки крови изучаемых животных, г/л (n = 3)

Глобулинов больше содержалось в сыворотке крови бычков I группы в сравнении со сверстниками среднего и высокорослого типов на 2,35 г/л или 4,81% (P>0,999) и 2,99 г/л или 6,21% (P>0,999).

Содержание отдельных фракций глобулина было также больше в сыворотке крови бычков компактного типа. В сыворотке их крови содержание γ-глобулинов было выше, чем у сверстников среднего и высокорослого типов телосложения, на 1,01 г/л или 4,01% (P>0,999) и 1,55 г/л или 6,28% (P>0,999).

Высокое содержание в сыворотке крови молодняка компактного типа γ-глобулинов указывает на лучшую их естественную резистентность.

3.2.6 Рост и развитие бычков

3.2.6.1 Интенсивность роста

Результаты исследований показали, что бычки в зависимости от их типа телосложения имели различные показатели живой массы. При постановке на опыт животные высокорослого типа имели живую массу больше, чем сверстники компактного, на 9,2 кг или 3,55% (P>0,95), среднего – на 4,7 кг или 0,81%.

Во все периоды опыта бычки высокорослого типа превосходили сверстников по живой массе с достоверной разницей. Так, при снятии с опыта (16 мес.) молодняк высокорослого типа превосходил сверстников компактного типа на 23,9 кг или 5,87% (P>0,99) и среднего – на 12,5 кг или 2,99% (P>0,95) (таблица 10).

Таблица 10 – Динамика живой массы, (кг)

Возраст, месяцев	Изучаемые животные		
	I	II	III
10	259,3	263,8	268,5
11	283,5	288,9	295,1
12	309,3	316,5	324,6
13	334,6	343,1	352,2
14	359,4	369,2	380,0
15	383,8	394,6	405,3
16	407,1	418,9	431,0

О том, что бычки III группы интенсивнее росли, свидетельствуют показатели абсолютного прироста их живой массы. За период опыта у молодняка высокорослого типа абсолютный прирост живой массы был больше в сравнении со сверстниками компактного типа на 14,7 кг или 9,95% (P>0,95) и среднего типа – на 7,8 кг или 5,05% (таблица 11).

Таблица 11 – Показатели абсолютного прироста подопытного молодняка (кг)

Период, месяцев	Изучаемые животные		
	I	II	III
10-11	24,2±1,04	25,1±0,98	26,6±0,76
11-12	25,8±1,18	27,6±1,21	29,5±1,03
12-13	25,3±1,23	26,6±1,34	27,6±0,97
13-14	24,8±0,68	26,1±1,19	27,8±1,31
14-15	24,4±1,36	25,4±0,80	25,3±1,14
15-16	23,3±0,88	23,9±1,21	25,7±1,26
10-16	147,8±3,47	154,7±3,69	162,5±3,25

Однако наиболее наглядно об интенсивности роста молодняка можно судить по показателям среднесуточных приростов живой массы. Так, среднесуточный прирост бычков высокорослого типа за период опыта составил 902,8 г, что больше, чем у сверстников компактного типа, на 81,7 г или 9,95% (P>0,99) и среднего – на 43,4 г или 5,05% (P>0,95) (таблица 12).

Таблица 12 – Показатели среднесуточного прироста подопытного молодняка (г)

Период, месяцев	Изучаемые животные		
	I	II	III
10-11	806,7±10,26	836,7±11,72	886,7±9,80
11-12	860,0±9,72	920,0±10,84	983,3±9,19
12-13	843,3±11,60	886,7±10,01	920,0±11,75
13-14	826,7±8,66	870,0±9,92	926,7±10,26
14-15	813,3±10,52	846,7±11,70	843,3±9,86
15-16	776,7±8,61	796,7±9,84	856,7±9,70
10-16	821,1±11,84	859,4±10,37	902,8±8,68

Показатели относительного прироста за опытный период были больше также у молодняка высокорослого типа. У бычков высокорослого типа показатели относительного прироста были выше, чем у сверстников I и II групп, соответственно на 3,53 и 1,73%. При этом более существенное преимущество по показателям относительного прироста у бычков III группы имелись в первые два месяца опыта (таблица 13).

Таблица 13 – Показатели относительного прироста подопытного молодняка (%)

Период, месяцев	Изучаемые животные		
	I	II	III
10-11	109,34	109,52	109,91
11-12	109,10	109,56	110,00
12-13	109,18	104,4	108,51
13-14	107,42	107,61	107,90
14-15	106,79	106,88	106,66
15-16	106,07	106,16	106,34
10-16	157,00	158,80	160,53

3.2.6.2 Экстерьерные особенности подопытного молодняка

О габаритах, телосложении животного наиболее точно можно судить на основе данных промеров туловища и расчёта индексов телосложения.

Показатели промеров туловища бычков, взятых в возрасте 10 месяцев, показали, что у молодняка III группы промеры высоты в холке были больше, чем у сверстников I группы, на 4,10 см или 4,10% (P>0,999), II группы – на 2,10 см или 2,06% (P>0,999); высоты в крестце – соответственно на 4,20 см или 4,12% (P>0,999) и 2,20 см или 2,12% (P>0,999); длины туловища – на 1,20 см или 1,07% (P>0,95) и 060 см или 0,54%; косой длины зада – на 1,70 см или 4,67% (P>0,999) и 0,90 см или 2,42% (P>0,99).

Следует отметить, что по глубине груди, ширине в маклоках, ширине в седалищных буграх и тазобедренных сочленениях бычки высокорослого типа уступали сверстникам компактного и среднего типом телосложения (рисунок 7).

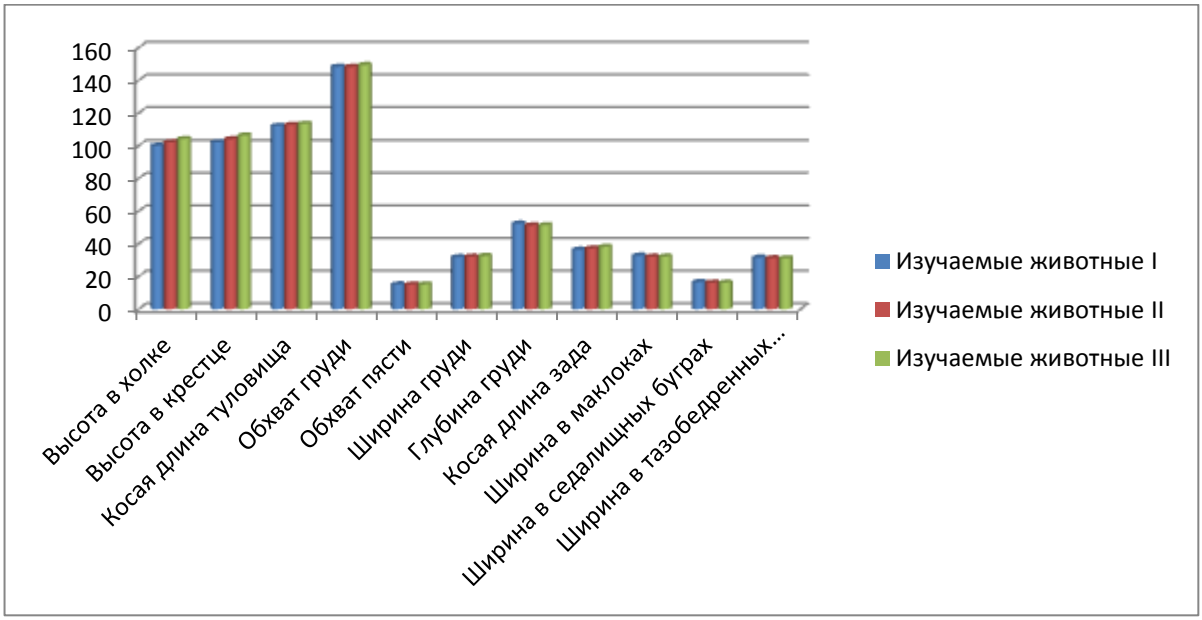


Рисунок 7 – Промеры туловища подопытного молодняка (10 месяцев), см

Расчёт индексов телосложения показал, что у высокорослого молодняка имелись более высокие показатели индекса длинноногости, а у компактного – индексов сбитости и массивности (рисунок 8).

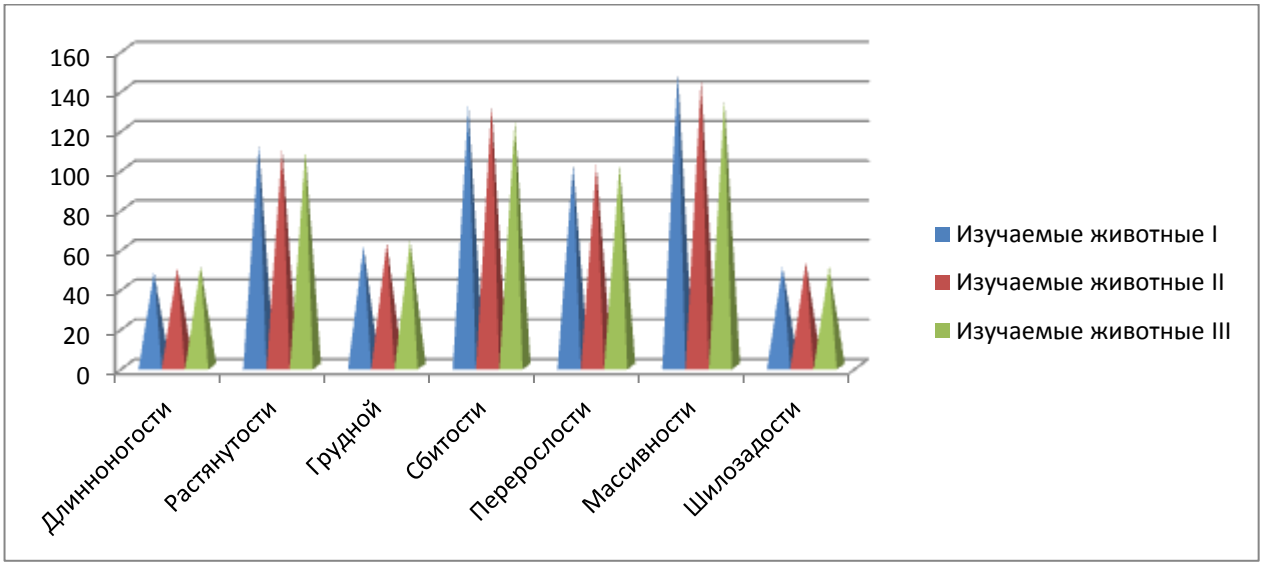


Рисунок 8 – Показатели индексов телосложения подопытного молодняка (10 месяцев), %

При снятии с опыта у молодняка высокорослого типа в сравнении со сверстниками компактного и среднего типов высота в холке была больше соответственно на 5,40 см или 4,66% (P>0,999) и 2,70 см или 2,28% (P>0,99); косая длина туловища – на 4,90 см или 3,63% и 3,10 см или 2,27% (P>0,99); косая длина зада – на 1,90 см или 4,20% (P>0,999) и 0,30 см или 0,64%, однако по промерам глубины груди, ширины в маклоках и тазобедренных сочленениях они уступали сверстникам других типов (рисунок 9).

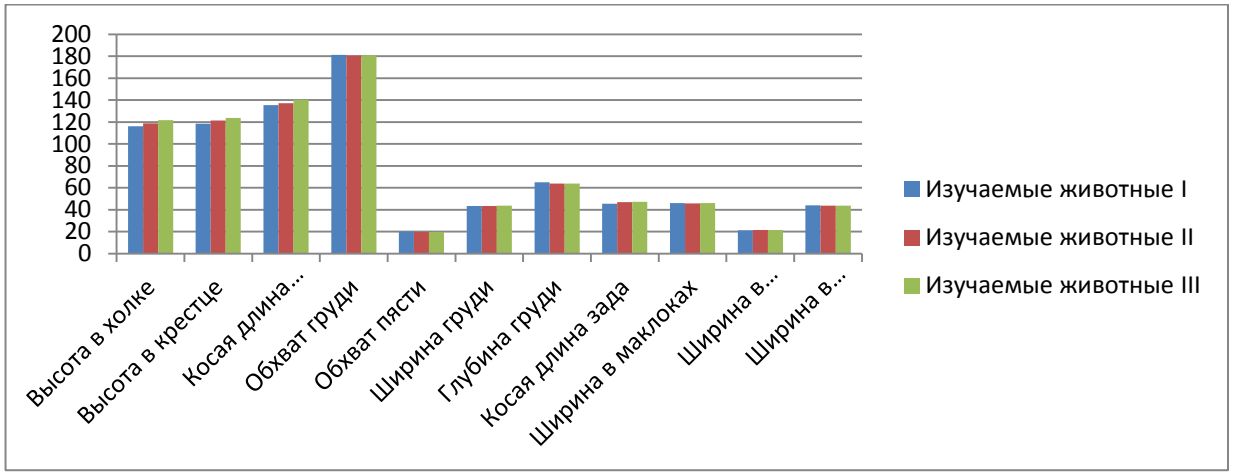


Рисунок 9 – Промеры туловища подопытного молодняка (16 месяцев), см

Молодняк компактного типа превосходил сверстников II и III групп по индексу сбитости на 2,27 и 5,04% и индексу массивности – соответственно на 5,40 и 7,35% (рисунок 10).

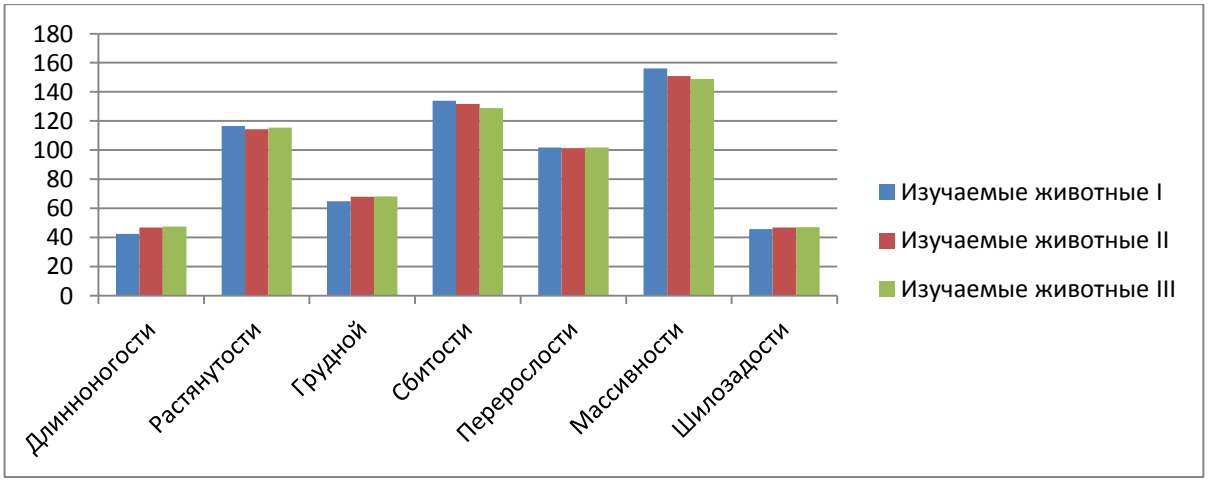


Рисунок 10 – Показатели индексов телосложения подопытного молодняка (16 месяцев)

Следовательно, более интенсивно развивался молодняк высокорослого и медленнее – компактного типов телосложения. Высокорослый молодняк в сравнении со сверстниками среднего и компактного типов телосложения имел более высокие значения высоты и длины туловища. При этом бычки высокорослого типа проигрывали молодняку I и II групп по глубине груди, ширине в маклоках и седалищных буграх.

Оптимальными показателями индексов телосложения, характеризующих мясной тип крупного рогатого скота – сбитости, массивности – обладали представители компактного типа телосложения.

Бычки высокорослого типа отличались долгорослостью, что обеспечило им более интенсивный рост живой массы в возрастной период от 15 до 16 месяцев.

3.2.6.3 Убойные качества и морфологический состав туш подопытного молодняка

Контрольный убой подопытных бычков был проведён в возрасте 16 месяцев. На момент убоя бычки III группы превосходили по предубойной массе сверстников I группы на 24,7 кг или 6,32% (P>0,999), II группы – на 12,1 кг или 3,00% (P>0,99) (рисунок 11). У молодняка II группы предубойная масса была больше, чем у сверстников I группы, на 12,6 кг или 3,23% (P>0,99).

При этом по массе парных туш молодняк высокорослого типа превосходил сверстников из I группы на 15,9 кг или 7,29% (P>0,999), II группы – на 7,6 кг или 3,36% (P>0,99).

Бычки среднего типа превосходили сверстников компактного типа по массе парных туш на 8,3 кг или 3,81% (P>0,99). Выход туш у молодняка высокорослого типа был выше в сравнении со сверстниками компактного типа на 0,5% и среднего – на 0,2%.

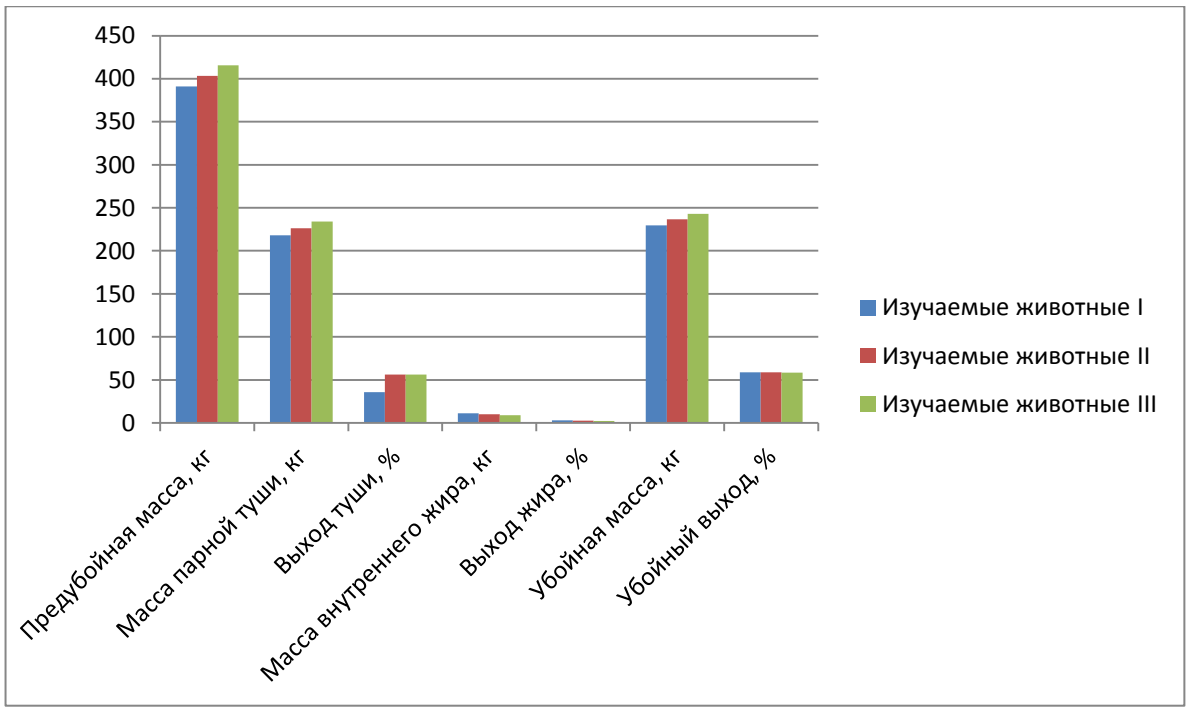


Рисунок 11 – Показатели контрольного убоя молодняка

Накопление внутреннего жира-сырца в организме бычков высокорослого типа было меньше, чем у сверстников компактного и среднего типов соответственно на 2,2 кг или 12,47% (P>0,999) и 1,0 кг или 9,90% (P>0,95).

По убойной массе молодняк высокорослого типа превосходил сверстников компактного типа на 13,7 кг или 5,98% (P>0,999) и среднего – на 6,6 кг или 2,79% (P>0,99). Показатели убойного выхода варьировали в узких пределах – от 58,50 до 58,69%.

В результате обвалки установлено, что в тушах молодняка высокорослого типа мякоти было больше в сравнении со сверстниками компактного и среднего типов на 12,1 кг или 7,05% (P>0,999) и 6,4 кг или 3,61% (P>0,95) (рисунок 12). По выходу мякоти и костей, индексу мясности туш различия были несущественными. При этом по выходу мякоти на 100 кг предубойной массы установлено превосходство у молодняка высокорослого типа. По нашему мнению, это связано с более значительными промерами их косой длины зада (наиболее обмускуленной части тела).

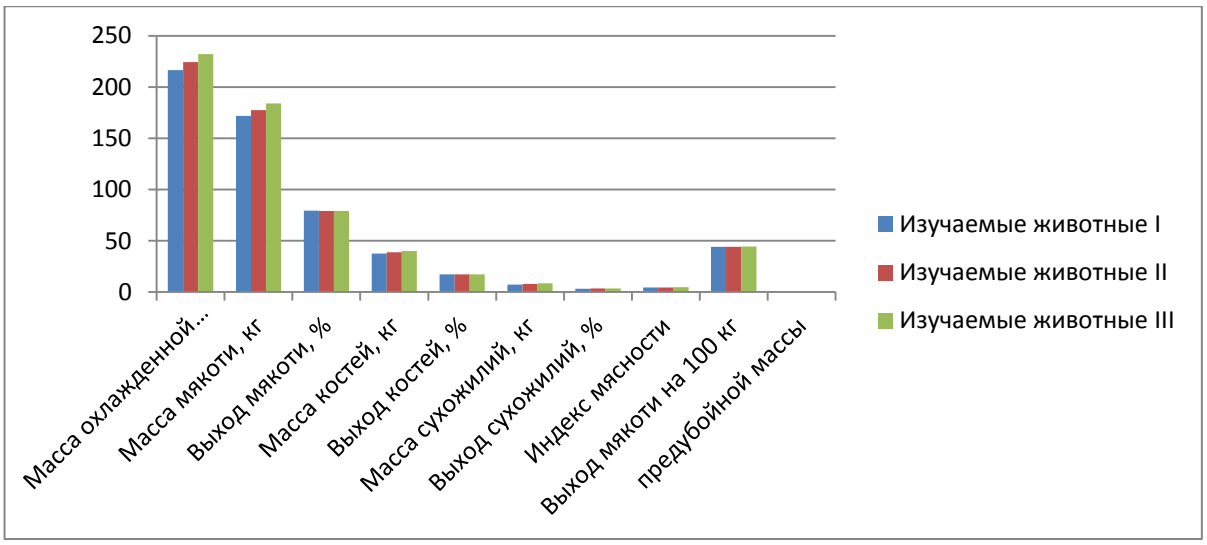


Рисунок 12 – Морфологический состав туш молодняка

Также установлено, что более желательным сортовым составом мякоти туш характеризовались туши высокорослых бычков. Мякоти высшего сорта в их тушах было больше в сравнении со сверстниками компактного типа на 2,53 кг или 11,08% (P>0,999) и среднего – на 1,24 кг или 5,14% (P>0,95), I сорта – соответственно на 8,43 кг или 9,13% (P>0,95) и 4,25 кг или 4,41% (рисунок 13). У молодняка среднего типа в сравнении с компактным выход мякоти оказалось больше на 0,30% и высокорослым – на 0,63%.

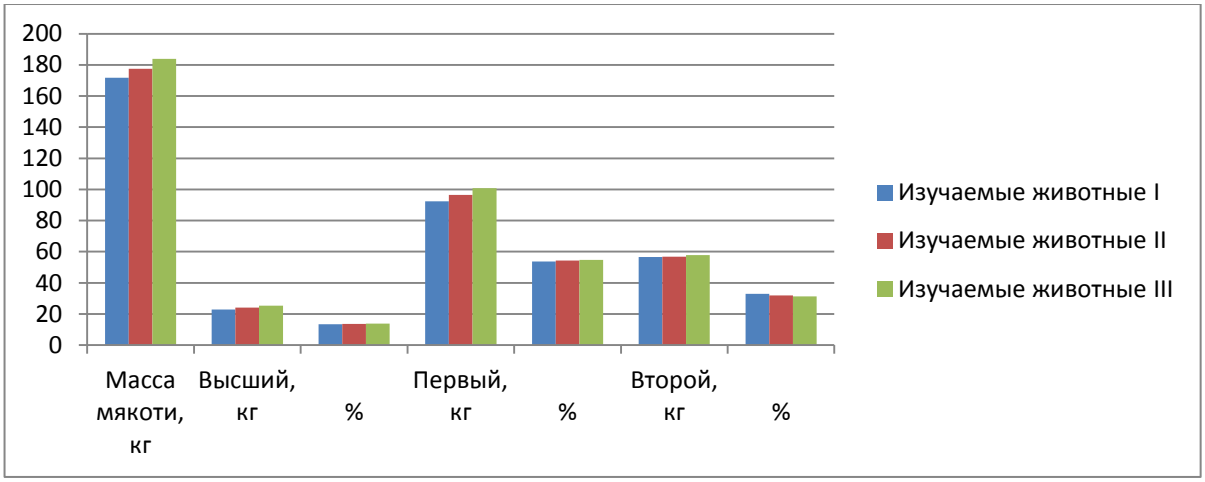


Рисунок 13 – Распределение мякоти туш подопытных бычков по сортам

В процессе исследований была произведена разделка туш подопытных бычков по отрубам по ГОСТ Р 52601-2006. Бычки в зависимости от типа различались

по массе и выходу отдельных отрубов туш. Молодняк высокорослого типа по массе пашины превосходил сверстников компактного и среднего типов соответственно на 0,85 кг или 16,26% (P>0,95) и 0,42 кг или 7,42%; грудно-реберного отруба – на 1,36 кг или 3,90% (P>0,95) и 0,50 кг или 1,40%; тазобедренного отруба – на 8,88 кг или 11,64% (P>0,999) и 3,74 кг или 8,27% (P>0,99); спинно-поясничного отруба – на 3,54 кг или 15,46% (P>0,999) и 1,99 кг или 8,14% (P>0,99).

Масса подлопаточного, лопаточного, шейного отрубов, задней и передней голяшки у подопытного молодняка различалась незначительно. При этом молодняк компактного типа превосходил сверстников среднего и высокорослого типов телосложения по выходу подлопаточного отруба на 0,1 и 0,3%; лопаточного – 0,7 и 1,2%; грудно-реберного – 0,2 и 0,5% (таблица 14).

Таблица 14 – Масса и выход отдельных отрубов туш молодняка

Наименование отруба	Изучаемые животные					
	I		II		III	
	кг	%	кг	%	кг	%
Пашина	5,23±0,16	2,4	5,66±0,21	2,5	6,08±0,19	2,6
Завиток	3,27±0,08	1,5	3,17±0,10	1,4	3,28±0,13	1,4
Подлопаточный	13,44±0,19	6,2	13,81±0,28	6,1	13,81±0,25	5,9
Лопаточный	38,82±0,36	17,8	38,81±0,33	17,1	38,97±0,29	16,6
Передняя голяшка	2,83±0,06	1,3	2,79±0,09	1,2	2,81±0,04	1,2
Шейный	9,81±0,17	4,5	9,73±0,15	4,3	10,06±0,12	4,3
Зарез	3,93±0,081	1,8	3,85±0,05	1,7	3,98±0,11	1,7
Вырезка	2,92±0,05	1,3	3,17±0,03	1,4	3,28±0,08	1,4
Грудно-реберный	34,91±0,29	16,0	35,77±0,21	15,8	36,27±0,32	15,5
Задняя голяшка	3,71±0,08	1,7	3,72±0,05	1,6	3,81±0,03	1,6
Тазобедренный	76,33±0,98	35,0	81,47±1,16	36,1	85,21±0,86	36,5
Спинно-поясничный	22,90±0,27	10,5	24,45±0,32	10,8	26,44±0,24	11,3
ВСЕГО	218,10±1,22	100,0	226,40±1,16	100,0	234,00±0,95	100,0

Выход таких ценных отрубов, как тазобедренный и спинно-поясничный, был выше у молодняка высокорослого типа телосложения. Их превосходство над сверстниками компактного и среднего типов телосложения составило по тазобедренному отрубу 1,5 и 0,4%, спинно-поясничному – 0,8 и 0,5% (таблица 15).

Таблица 15 – Морфологический состав основных отрубов туш подопытного молодняка

Состав отрубов	Изучаемые животные					
	I		II		III	
	кг	%	кг	%	кг	%
Спинно-поясничный:	22,90±0,27	100,00	24,45±0,32	100,00	26,44±0,24	100,00
мякоть	17,20±0,24	75,10	18,31±0,29	74,90	19,72±0,23	79,60
кости	5,53±0,16	24,17	5,95±0,13	24,35	6,52±0,21	24,65
сухожилия	0,17±0,001	0,73	0,19±0,002	0,75	0,20±0,001	0,75
Лопаточный:	38,82±0,36	100,00	38,81±0,33	100,00	38,27±0,29	100,00
мякоть	30,51±0,33	78,60	30,19±0,24	77,80	29,70±0,28	77,60
кости	7,38±0,14	19,00	7,64±0,19	19,70	7,61±0,13	19,90
сухожилия	0,93±0,002	2,40	0,98±0,001	2,50	0,96±0,002	2,50
Шейный:	9,81±0,17	100,00	9,73±0,15	100,00	10,06±0,12	100,00
мякоть	8,06±0,15	82,20	7,97±0,11	81,90	8,23±0,10	81,80
кости	1,48±0,03	15,10	1,50±0,04	15,40	1,55±0,05	15,40
сухожилия	0,27±0,001	2,70	0,26±0,02	2,70	0,28±0,01	2,80
Тазобедренный:	76,33±0,98	100,00	81,47±1,16	100,00	85,21±0,86	100,00
мякоть	64,19±0,72	84,10	69,08±0,94	84,80	72,59±0,63	85,20
кости	11,75±0,58	15,40	12,01±0,71	14,74	12,21±0,51	14,33
сухожилия	0,39±0,32	0,42	0,38±0,44	0,46	0,41±0,39	0,47
Грудно-реберный:	34,91±0,29	100,00	35,77±0,21	100,00	36,27±0,32	100,00
мякоть	26,81±0,25	76,80	27,29±0,18	76,30	27,60±0,25	76,10
кости	7,04±0,19	20,16	7,36±0,10	20,58	7,53±0,22	20,75
сухожилия	1,06±0,03	3,04	1,12±0,05	3,12	1,14±0,03	3,15

Анализ результатов разделки туш по отрубам показал, что у молодняка компактного типа телосложения более развита передняя часть туловища, высокорослого типа – наиболее ценная задняя.

Обвалка отдельных отрубов туш показала, что их морфологический состав варьировал в зависимости от типа телосложения молодняка. Так, выход мякоти в тазобедренном отрубе варьировал по типам от 84,10 до 85,20%; шейном – от 81,80 до 82,20%; спинно-поясничном – от 74,60 до 75,10%; грудно-реберном – от 76,10 до 76,80%.

В результате обвалки выявлено, что у молодняка компактного типа в спинно-поясничном отрубе выход мякоти был больше, чем у сверстников II и III групп, на 0,20 и 0,50%; лопаточном – на 0,80 и 1,00%; шейном – на 0,30 и 0,40% и грудно-реберном – на 0,50-0,70%.

У бычков высокорослого типа выход мякоти в тазобедренном отрубе был выше, чем у сверстников I и II групп, на 1,0 и 0,40%.

3.2.7 Качественные показатели говядины

3.2.7.1 Химический состав мяса подопытных бычков

Пищевая и товарная ценность мяса зависит во многом от его химического состава. Результаты анализа показали, что сухого вещества и жира больше содержалось в мясе молодняка компактного и белка – высокорослого типов.

Так, в средней пробе мякоти туш бычков высокорослого типа содержалось белка больше в сравнении со сверстниками компактного и среднего типов соответственно на 0,91 ($P>0,95$) и 0,86%. Содержание жира было выше в мясе молодняка компактного типа телосложения в сравнении со сверстниками среднего и высокорослого типов на 1,05 и 2,56% ($P>0,95$).

Из-за более значительного количества мякоти в тушах молодняка высокорослого и среднего типов и высокого содержания в ней белка у них был выше относительный выход сухого вещества и белка.

В мякоти туш бычков высокорослого и среднего типов содержалось сухого вещества в сравнении со сверстниками компактного типа больше на 1,83 кг или 3,27% (P>0,999) и 0,07 кг или 0,13%; белка – на 3,94 кг или 12,24% (P>0,999) и 1,16 кг или 3,61% (P>0,99).

Жира содержалось в мякоти молодняка компактного типа больше, чем в мякоти сверстников среднего и высокорослого типов, на 1,13 кг или 5,41% (P>0,99) и 3,15 кг или 16,68% (P>0,999) (таблица 16).

Таблица 16 – Показатели химического состава
средних проб мякоти молодняка (%)

Компоненты	Изучаемые животные		
	I	II	III
Влага	67,42±0,54	68,43±0,35	68,57±0,70
Сухое вещество	32,58±0,54	31,57±0,35	31,43±0,70
Жир	12,83±0,52	11,78±0,44	10,27±0,69
Белок	18,75±0,86	18,80±0,75	19,66±0,29
Зола	1,00±0,03	0,99±0,01	1,04±0,03
Синтезировано в туше, кг:			
сухого вещества	55,97±0,15	56,04±0,21	57,80±0,17
жира	22,04±0,11	20,91±0,15	18,89±0,14
белка	32,21±0,09	33,37±0,18	36,15±0,12
энергии			

Химический анализ длиннейшей мышцы спины подтвердил тенденцию к более высокому содержанию белка в мясе высокорослого молодняка, тогда как компактного – жира.

Было установлено, что сухого вещества содержалось в мышце спины высокорослых бычков больше, чем у сверстников компактного и среднего типов, на 0,7 и 0,1%, белка – на 1,3 (P>0,999) и 0,37%. Содержание жира было ниже соответственно на 0,6 (P>0,999) и 0,3% (P>0,999) (таблица 17).

Таблица 17 – Показатели химического состава длиннейшей мышцы спины подопытного молодняка (%)

Компоненты	Изучаемые животные		
	I	II	III
Влага	76,30±0,24	75,60±0,27	75,50±0,21
Сухое вещество	23,80±0,24	24,40±0,27	24,50±0,21
Жир	3,1±0,03	2,80±0,04	2,50±0,02
Белок	19,70±0,17	20,63±0,15	21,00±0,19
Зола	0,99±0,014	0,99±0,014	1,00±0,950

Результаты анализов свидетельствуют, что химический состав мяса отдельных отрубов существенно различался. Более значительными показателями сухого вещества характеризовалась мякоть следующих отрубов: пашина (34,88-35,69%), грудно-реберный (34,59-35,05%), спинно-поясничный (34,03-34,46%). Содержание белка было выше в тазобедренном отрубе (19,53-20,63%), спинно-поясничном (19,03-20,01%), а жира – соответственно в грудно-реберном (15,60-16,34%) и пашине (15,98-17,11%).

Проведенный химический анализ показал, что у бычков в зависимости от их типа телосложения существенно варьировал состав мякоти одноименных отрубов. У бычков высокорослого типа в мякоти пашины белка содержалось больше в сравнении со сверстниками I и II групп на 0,36 (P>0,95) и 0,28%; спинно-реберного отруба – на 0,98 (P>0,99) и 0,27%; лопаточного – на 0,43 и 0,14%; шейного – на 0,31 и 0,18%; в тазобедренного – на 1,10 (P>0,99) и 0,81 (P>0,99); грудно-реберного – на 0,30 и 0,18% (таблица 18).

Содержание жира было выше в мякоти молодняка компактного типа телосложения. Он превосходил сверстников среднего и высокорослого типов по содержанию в мясе жира: в пашине – на 0,57 (P>0,95) и 1,13% (P>0,999), спинно-реберном отрубе – на 0,73 (P>0,99) и 0,56% (P>0,95), лопаточном – на 0,28 (P>0,95) и 0,82% (P>0,999), шейном – на 0,21 и 0,27% (P>0,95), тазобедренном –

на 0,26 и 0,37% (P>0,95) и грудно-реберном – на 0,52% (P>0,99) и 0,74% (P>0,999).

Таблица 18 – Показатели химического состава мякоти по отдельным отрубам туш (%)

Компоненты	Изучаемые животные		
	I	II	III
Пашина			
Влага	64,31±0,29	64,82±0,23	65,12±0,19
Сухое вещество	35,69±0,29	35,18±0,23	34,88±0,19
Белок	17,75±0,03	17,83±0,09	18,11±0,07
Жир	17,11±0,09	16,54±0,06	15,98±0,05
Зола	0,83±0,01	0,81±0,01	0,73±0,01
Спинно-поясничный			
Влага	65,93±0,21	65,97±0,17	65,54±0,25
Сухое вещество	34,07±0,21	34,03±0,17	34,46±0,25
Белок	19,03±0,14	19,74±0,11	20,01±0,18
Жир	14,20±0,11	13,47±0,08	13,64±0,10
Зола	0,84±0,01	0,82±0,01	0,81±0,01
Лопаточный			
Влага	68,85±0,25	68,86±0,19	69,28±0,21
Сухое вещество	31,15±0,25	31,14±0,19	30,72±0,21
Белок	18,98±0,17	19,27±0,15	19,41±0,11
Жир	11,34±0,08	11,06±0,06	10,52±0,04
Зола	0,83±0,01	0,81±0,01	0,79±0,01
Шейный			
Влага	72,35±0,19	72,45±0,27	72,34±0,23
Сухое вещество	27,65±0,19	27,55±0,27	27,66±0,23
Белок	18,28±0,11	18,41±0,14	18,59±0,12
Жир	8,51±0,06	8,30±0,05	8,24±0,07

Продолжение таблицы 18

Компоненты	Изучаемые животные		
	I	II	III
Зола	0,86±0,02	0,84±0,01	0,83±0,01
Тазобедренный			
Влага	71,78±0,22	71,75±0,18	71,06±0,25
Сухое вещество	28,22±0,22	28,25±0,18	28,94±0,25
Белок	19,53±0,14	19,82±0,11	20,63±0,09
Жир	7,88±0,04	7,62±0,07	7,51±0,03
Зола	0,81±0,01	0,81±0,01	0,80±0,01
Грудно-реберный			
Влага	64,95±0,18	65,35±0,29	65,41±0,26
Сухое вещество	35,05±0,18	34,65±0,29	34,59±0,26
Белок	17,82±0,10	17,94±0,08	18,12±0,13
Жир	16,34±0,06	15,82±0,04	15,60±0,06
Зола	0,89±0,01	0,89±0,01	0,87±0,01

Необходимо отметить, что содержание жира в мякоти одноименных отрубов варьировало в более широких пределах у бычков разных типов телосложения в сравнении с белком.

3.2.7.2 Биологическая ценность и технологические показатели мяса бычков

О биологической ценности мяса животных судят в основном по содержанию в нём аминокислот и их соотношению. В животноводстве принято биологическую ценность мяса определять по содержанию в нём незаменимой аминокислоты триптофана и заменимой – оксипролина.

В процессе наших исследований было установлено, что в длиннейшей мышце спины молодняка высокорослого типа незаменимой аминокислоты трип-

тофана содержалось больше в сравнении со сверстниками компактного и среднего типов на 68,89 мг% или 16,39% (P>0,999) и 32,79 мг% или 7,19% (P>0,99). При этом заменимой аминокислоты оксипролина в их мышце содержалось меньше, чем у сверсткников, на 2,14 мг% или 3,48% и 1,10 мг% или 1,92%. Соотношение триптофана к оксипролину в их мышце (БКП) было выше в сравнении со сверстниками на 10,37 и 9,13% (таблица 19).

Таблица 19 – Содержание аминокислот состав длиннейшей мышце спины подопытного молодняка (мг%)

Аминокислоты	Изучаемые животные		
	I	II	III
Триптофан	420,34±2,97	456,44±3,11	489,23±3,46
Оксипролин	61,44±1,72	60,40±1,46	59,30±1,10
БКП	6,85	7,56	8,25

БКП – белковый качественный показатель

Изучение кулинарно-технологических свойств длиннейшей мышцы спины подопытного молодняка показало невысокое снижение её влагоудерживающей способности и увеличение увариваемости у бычков высокорослого типа в сравнении со сверстниками компактного и среднего типов телосложения. pH мяса варьировал в пределах нормы (5,82-5,89) (таблица 20).

Таблица 20 – Кулинарно-технологические свойства длиннейшей мышцы спины подопытного молодняка

Показатели	Группа		
	I	II	III
Влагоудержание, %	58,91±1,57	58,71±1,23	58,69±1,78
Увариваемость, %	36,85±1,42	37,04±1,80	37,12±1,39
pH	5,89±0,08	5,83±0,04	5,82±0,07
КТП	1,60	1,59	1,59

КТП – кулинарно-технологический показатель

3.2.7.3 Дегустационная оценка мяса молодняка

Одним из основных показателей, характеризующих качество мяса, является его органолептическая оценка. Дегустационную оценку мяса подопытных бычков проводили в лаборатории ГНУ НИИММП по 5-балльной шкале. В результате оценки существенных различий в качественных показателях мяса не установлено. Средняя оценка мяса вареного, жареного, бульона составила по группам от 4,63 до 4,66 баллов (таблица 21). Это указывает на высокие вкусовые качества говядины, полученной от бычков всех подопытных групп.

Таблица 21 – Показатели органолептической оценки мяса подопытных бычков (балл)

Показатели	Изучаемые животные		
	I	II	III
Бульон	4,54	4,61	4,61
Мясо вареное	4,65	4,59	4,57
Мясо жареное	4,78	4,72	4,70
Общий балл	13,97	13,92	13,88
Средний балл	4,66	4,64	4,63

3.2.8 Особенности накопления жировой ткани в организме подопытного молодняка

Потребительская ценность мяса во многом зависит от содержания жировой ткани и её распределения и качества. По мнению Ранделиной В.В. (2001), Шинкаревой С.В. (2003), Бушуевой И.С. (2009), Ранделина Д.А. (2013), характер локализации жировой ткани и её качественные показатели взаимосвязаны.

Нами изучены особенности накопления и качество жировой ткани у молодняка калмыцкой породы компактного, среднего и высокорослого типов телосложения.

В результате контрольного убоя, обвалки туш и жиловки мякоти было установлено, что жировой ткани больше содержалось в теле молодняка, имеющего компактный тип.

В организме животных компактного типа отложено в сравнении со сверстниками среднего и высокорослого типов телосложения жировой ткани больше на 1,86 кг или 7,81% (P>0,99) и 2,96 кг или 13,02% (P>0,999). При этом подкожной жировой ткани было отложено больше на 0,39 кг или 5,90% (P>0,95) и 0,41 кг или 6,22% (P>0,95); межмышечной – на 0,27 кг или 3,80% (P>0,95) и 0,35 кг или 4,98% (P>0,95); внутреннего жира-сырца – на 1,20 кг или 11,89% (P>0,99) и 2,20 кг или 27,17% (P>0,999) (таблица 22).

Таблица 22 – Накопление жировой ткани
в теле подопытного молодняка

Показатели	Изучаемые животные					
	I		II		III	
	кг	%	кг	%	кг	%
Подкожная	7,01±0,07	27,28	6,62±0,09	27,77	6,60±0,11	29,03
Межмышечная	7,39±0,09	28,76	7,12±0,06	29,87	7,04±0,08	30,96
Внутренняя	11,30±0,13	43,96	10,40±0,19	42,36	9,10±0,15	40,01
Всего	25,70±0,19	100,0	23,84±0,24	100,0	22,74±0,16	100,0

При этом более желательное соотношение подкожной, межмышечной и внутренней тканей выявлено в теле бычков II и III групп.

Анализы показали, что жировая ткань молодняка в зависимости от его типа телосложения различалась по показателям, влияющим на кулинарные свойства говядины.

В процессе проведения анализов установлено, что физические показатели подкожной и межмышечной тканей существенно различались. Температура плавления подкожной ткани была ниже, чем внутренней у молодняка компактного типа, на 1,27^{o}C (P>0,99), среднего – на 1,31 (P>0,999) и высокорослого – на 1,28^{o}C (P>0,99) (таблица 23).

Таблица 23 – Технологические качества
жировой ткани молодняка

Показатели	Изучаемые животные		
	I	II	III
Подкожная жировая ткань			
Температура плавления, °С	42,04±0,17	42,21±0,09	42,30±0,15
Йодное число, г/100 г	38,19±0,21	38,25±0,14	38,34±0,17
Межмышечная жировая ткань			
Температура плавления, °С	43,00±0,14	43,15±0,11	43,23±0,08
Йодное число, г/100 г	36,89±0,06	37,05±0,08	37,14±0,13
Внутреннее сало			
Температура плавления, °С	43,31±0,18	43,52±0,06	43,58±0,12
Йодное число, г/100 г	31,24±0,15	31,73±0,12	31,87±0,09

Также было выявлено, что температура плавления подкожной ткани животных компактного типа ниже, чем сверстников среднего типа, на 0,17, высокорослого – на 0,24°С, межмышечной ткани – на 0,13 и 0,23°С, внутреннего жира-сырца – на 0,21 и 0,27°С. Йодное число жировой ткани было больше у молодняка среднего и высокорослого типов телосложения. Йодное число подкожной ткани бычков среднего и высокорослого типов было выше в сравнении со сверстниками компактного на 0,06 и 0,15 г/100 г, межмышечной ткани – на 0,16 и 0,25 г/100 г и внутренней – на 0,49 и 0,63 г/100 г (P>0,95).

Химический состав жировой ткани варьировал в зависимости от типа телосложения молодняка. Содержание сухого вещества было больше в ткани бычков компактного типов, чем у сверстников среднего и высокорослого типов, на 0,32 и 0,36% (таблица 24).

Превышение по содержанию сухого вещества у бычков I группы в жировой ткани в сравнении со сверстниками было обеспечено за счет жировой части. Жира в ткани бычков компактного типа содержалось больше в сравнении со сверстниками среднего и высокорослого типов на 0,69 (P>0,95) и 0,76% (P>0,95).

Таблица 24 – Показатели химического состава
околопочечного жира-сырца (%)

Компоненты	Изучаемые животные		
	I	II	III
Влага	12,84±0,18	13,16±0,15	13,20±0,20
Сухое вещество	87,16±0,18	86,84±0,15	86,80±0,20
Протеин	2,81±0,06	3,19±0,04	3,22±0,04
Жир	84,16±0,17	83,47±0,13	83,40±0,18
Зола	0,19±0,01	0,18±0,01	0,18±0,01

Одновременно выявлена тенденция относительно низкого содержания белка в ткани компактного молодняка. Тогда как в жировой ткани бычков высокорослого типа было больше белка и меньше жира в сравнении со сверстниками.

Пищевая ценность говядины тесно связана с качеством жировой ткани, а конкретнее – с содержание липидов. Так, наименее биологически активных триглицеридов содержалось больше в тканях молодняка компактного типа. Наиболее низкое их содержание отмечено у бычков высокорослого типа.

Наиболее биологически активных фосфолипидов содержалось больше в ткани бычков, имеющих высокорослый тип телосложения. Они превосходили сверстников компактного типа по содержанию фосфолипидов на 13,75 мг/кг или 4,85% (P>0,95) и среднего – на 10,45 мг/кг или 3,69% (P>0,95) (таблица 25).

Таблица 25 – Содержание липидов в околопочечном
жире-сырце подопытного молодняка (мг/кг)

Липиды	Изучаемые животные		
	I	II	III
Триглицериды	642,24±1,94	631,57±2,15	626,14±1,83
Фосфолипиды	283,81±3,06	294,26±2,92	297,56±2,32
Холестерин	26,17±0,32	27,39±0,21	27,50±0,30
Эфиры холестерина	1,44±0,03	1,63±0,04	1,65±0,03

Биологически активного холестерина больше выявлено в жировой ткани высокорослых бычков. Их превосходство над сверстниками компактного типа составило 1,33 мг/кг или 5,09% (P>0,95) и 0,11 мг/кг или 0,41%. Эфиров холестерина в жировой ткани бычков высокорослого типа было больше на 0,21 мг/кг или 14,59% (P>0,999) и 0,02 мг/кг или 1,23% (таблица 26). Относительно высокое содержание холестерина и эфиров в тканях молодняка среднего и высокорослого типов указывает на активное протекание в их организме липидного обмена.

Таблица 26 – Содержание жирных кислот в околопочечном жире-сырце подопытных бычков, г на 100 г продукта

Наименование жирных кислот	Изучаемые животные		
	I	II	III
Насыщенные	37,82±0,34	37,34±0,28	37,30±0,21
Мононенасыщенные	41,18±0,42	41,56±0,37	41,75±0,30
Полиненасыщенные	2,60±0,05	2,68±0,04	2,93±0,05
Сумма жирных кислот	81,60±0,082	81,78±0,63	81,98±0,85
Отношение насыщенных к ненасыщенным	0,86	0,84	0,83

Об относительно интенсивном липидном обмене в организме бычков II и III групп свидетельствует содержание жирных кислот.

Анализы показали, что общее содержание в тканях тела жирных кислот у молодняка подопытных групп изменялось незначительно – от 81,60 до 81,98 г на 100 г продукта. Следует отметить, что в жировой ткани бычков компактного типа количество насыщенных жирных кислот больше в сравнении со сверстниками среднего и высокорослого типов телосложения соответственно на 0,48 и 0,52 г/100 г или 1,29 и 1,40%.

Выявлена тенденция превосходства бычков среднего и компактного типов по содержанию мононенасыщенных и полиненасыщенных кислот в их жировой ткани по сравнению со сверстниками высокорослого типа. При этом по содержанию мононенасыщенных жирных кислот они превосходили сверстников ком-

пактного типа телосложения на 0,38 и 0,57 г/100 г или 0,93 и 1,39%. Полиненасыщенных жирных кислот в их жировой ткани содержалось соответственно больше на 0,08 и 0,33 г/100 г или 3,08 и 12,70% (P>0,999).

Следует отметить, что более желательное соотношение насыщенных жирных кислот к ненасыщенным выявлено в жировой ткани бычков высокорослого и среднего типов телосложения.

3.2.9 Биоконверсия протеина и энергии корма в белок и энергию съедобной части тела бычков

Важным показателем, характеризующим эффективность производства животноводческой продукции и использование кормов, является степень биоконверсии кормового протеина и энергии в белок и энергию получаемой продукции.

В результаты проведенных экспериментов установлено, что белка было отложено больше в теле молодняка высокорослого, тогда как жира – компактного типа телосложения. Так, белка в съедобных частях бычков высокорослого типа синтезировано больше в сравнении со сверстниками среднего и компактного типов на 6,32 кг или 17,46% (P>0,999) и 2,82 кг или 7,11% (P>0,99). В теле бычков компактного типа было отложено жира больше, чем у сверстников среднего и высокорослого типов телосложения, на 0,61 кг или 2,20% и 1,67 кг или 6,25% (P>0,99).

При этом энергии синтезировано больше в продукции, полученной от молодняка среднего типа телосложения, чем у сверстников компактного и высокорослого типов, на 89,0 МДж или 5,85% (P>0,99) и 25,6 МДж или 1,60%.

Расчеты показали, что выход белка на 1 кг живой массы у бычков высокорослого типа был выше в сравнении со сверстниками компактного и среднего типов телосложения на 9,65 г или 10,42% (P>0,999) и 3,87 г или 3,92% (P>0,999), а выход жира был выше у сверстников компактного типа на 3,70 г или 5,37% (P>0,99) и 8,30 г или 12,91% (P>0,999).

Следует отметить, что показатель коэффициента конверсии протеина выше был у бычков высокорослого типа, чем у сверстников компактного и среднего типов, на 0,63 и 0,96% (таблица 27). Тогда как коэффициент конверсии энергии кормов в продукцию различался по группам незначительно и был больше у молодняка среднего типа.

Таблица 27 – Трансформация протеина и энергии кормов белок и энергию тела бычков

Динамика питательных веществ	Изучаемые животные		
	I	II	III
Съедобная часть тканей тела, кг	201,7±1,63	209,1±1,78	215,8±1,26
Отложено в тканях тела:			
белка, кг	36,20±0,33	39,70±0,26	42,52±0,39
жира, кг	28,41±0,21	27,80±0,25	26,74±0,31
энергии, МДж	1536,9±11,74	1626,8±9,83	1601,2±10,68
Выход на 1 кг живой массы:			
белка, г	92,61±0,48	98,39±0,52	102,26±0,54
жира, г	72,60±0,40	68,90±0,38	64,30±0,35
Коэффициент конверсии протеина (ККП), %	8,41	9,04	9,37
Коэффициент конверсии энергии (ККОЭ), %	5,61	5,79	5,76

3.2.10 Естественная резистентность организма подопытного молодняка

Физико-клинические показатели, уровень продуктивности животных тесно связаны с естественной резистентностью их организма (Струк В.Н., 2006; Сивко А.Н., 2009; Комарова З.Б., 2013; Ранделин Д.А., 2013; Шлыков С.Н., 2017).

Мы изучили естественную резистентность молодняка калмыцкой породы, имеющего компактный, средний и высокорослый типы телосложения.

Исследования показали, что показатели бактерицидной активности крови молодняка, имеющего компактный тип телосложения, были выше в сравнении со сверстниками II и III подопытных групп на 1,92 (P>0,95) и 2,83% (P>0,99). Лизоцимная активность была выше соответственно на 1,88 (P>0,95) и 2,60% (P>0,99) и фагоцитарная – на 3,68 (P>0,99) и 4,13% (P>0,999) (таблица 28).

Таблица 28 – Основные показатели, характеризующие естественную резистентность организма подопытного молодняка

Показатели	Изучаемые животные		
	I	II	III
Бактерицидная активность, %	48,64±0,50	46,72±0,48	45,81±0,53
Лизоцимная активность, %	36,78±0,32	34,90±0,45	34,18±0,47
Фагоцитарная активность, %	40,96±0,40	37,28±0,46	36,83±0,39
Фагоцитарное число	2,89±0,06	2,54±0,03	2,39±0,05
Фагоцитарная ёмкость, тыс.мик.тел	27,56±0,32	26,31±0,21	25,43±0,34
Фагоцитарный индекс	5,72±0,14	5,20±0,11	5,03±0,23

Показатель фагоцитарного числа был более высоким у молодняка, имеющего компактный тип телосложения. Его превышение по данному показателю над сверстниками среднего и высокорослого типов равнялось 13,76 (P>0,95) и 20,92% (P>0,99).

Показатель фагоцитарной ёмкости крови бычков I группы был выше, чем у сверстников II и III групп, соответственно на 1,25 тыс.мик.тел или 4,76% (P>0,95) и 2,13 тыс.мик.тел или 8,38% (P>0,99). По фагоцитарному индексу наблюдалась аналогичная закономерность.

3.2.11 Клинико-физиологические показатели подопытных бычков

Известно, что физиологические показатели скота взаимосвязаны с генотипом и влиянием средовых факторов.

Нами изучена динамика клинико-физиологических показателей бычков разных типов телосложения в летнее и осеннее время года. При этом были установлены различия в клинико-физиологических показателях бычков разных типов телосложения в зависимости от сезона года.

О физиологическом состоянии организма животных в основном судят по температуре их тела.

В наших исследованиях показатели температуры тела бычков в осенний период в сравнении с летним была больше на 0,1-0,3°С, частоты пульса – ниже на 1,3-3,3 раза в мин. и частоты дыхания – на 1,4-3,0 раза в мин. (таблица 29). У бычков разных типов телосложения температура тела изменялась в узких пределах.

Таблица 29 – Клинические показатели подопытных бычков

Показатели	Изучаемые животные					
	I		II		III	
	лето	зима	лето	зима	лето	зима
Температура тела, °С	38,2±0,10	38,5±0,16	38,3±0,08	38,4±0,13	38,3±0,05	38,4±0,07
Частота пульса в мин.	79,4±0,69	77,9±0,21	79,7±0,56	77,2±0,37	79,9±0,63	76,6±0,42
Частота дыхания в мин.	28,5±0,42	27,1±0,30	29,1±0,31	26,8±0,16	29,4±0,47	26,4±0,23

Установлено, что показатели температуры тела бычков компактного типа в летний период были ниже в сравнении со сверстниками среднего и компактного типов на 0,1°С, в осенний – выше на 0,1°С. Мы считаем, что это зависит от лабильности волосяного покрова молодняка.

Такие клинические показатели, как частота пульса и дыхания, были более стабильными во все сезоны года. У молодняка компактного типа телосложения частота пульса летом была чаще, чем осенью, на 1,5; среднего – на 2,5 (P>0,99);

высокорослого – на 3,3 раза в минуту (P>0,99), частота дыхания – соответственно на 1,4 (P>0,95), 2,3 (P>0,95) и 3,0 раза в минуту (P>0,99).

Таким образом, изменения клинико-физиологического состояния бычков подопытных групп указывает на лучшую адаптационную способность молодняка компактного типа телосложения.

3.2.12 Динамика волосяного покрова подопытного молодняка

Кожно-волосяной покров животных выполняет важную роль при их адаптации к изменяющимся условиям обитания. Он предохраняет организм от переохлаждения и перегрева за счет высокой лабильности его структуры в разные периоды года.

Мы изучили характер волосяного покрова молодняка разных типов телосложения и его лабильность по отдельным периодам года.

В процессе исследований установлено, что у животных компактного типа масса волос равнялась в осенний период 96,6 мг/м^2. При этом бычки I группы превосходили сверстников из II и III групп по данному показателю на на 1,5 мг/см или 1,58% и на 3,0 мг/см^2 или 3,21%. В летний период масса волос у животных I группы составила 19,2 мг/см^2. По массе волос они уступали сверстникам II и III групп на 0,9 мг/см^2 или 4,47% и 1,1 мг/см^2 или 5,41%. У молодняка I группы масса волос уменьшилась в летний период по сравнению с осенним на 80,12, II группы – на 78,86 и III – на 78,31% (таблица 30).

Было установлено, что у молодняка компактного типа густота волос на 1 см^2 кожи оказалась больше в сравнении со сверстниками среднего и компактного типов телосложения на 23,4 шт. или 1,47% и 37,1 шт. или 2,85%.

Следует отметить, что количество волос на 1 см^2 в летний период было меньше, чем в осенний, у животных I группы на 32,26; II – на 29,62 и III – на 29,30%.

Таблица 30 – Состояние волосяного покрова у подопытных бычков

Масса и структура покрова	Подопытные группы					
	I		II		III	
	зима	лето	зима	лето	зима	лето
Масса волос, мг/см^2	96,6±1,9	19,2±0,4	95,1±1,7	20,1±0,4	93,6±0,9	20,3±0,6
Количество волос, шт./см^2	1621,7±36,4	1098,5±29,7	1598,3±38,0	1124,8±25,1	1584,6±29,8	1120,3±24,0
Длина, мм	39,4±1,7	9,3±0,3	38,9±2,1	9,6±0,7	39,1±1,5	9,6±0,5
Диаметр волос:						
ость более 60 мм	14,3±0,4	66,2±0,7	15,0±0,5	64,1±1,8	15,2±0,7	63,1±1,9
переходный волос (40-60 мм)	18,5±1,0	20,0±0,8	18,7±1,1	20,9±1,5	19,0±0,6	22,3±1,2
Пух до 40 мм	67,2±2,6	13,7±0,7	66,3±1,9	13,0±0,7	65,8±2,3	14,6±0,9

Длина волос у бычков компактного типа телосложения была больше, чем у сверстников среднего типа в осеннее время, на 0,5 мм или 1,29% и высокорослого – на 0,3 мм или 0,776%, и меньше в летнее – соответственно на 0,3 мм или 3,12% и 0,3 мм или 3,12%.

Были выявлены различия в подопытных группах по соотношению волос по их диаметру. В осеннее время у молодняка высокорослого типа соотношение остевого волоса к общему его количеству было выше, в сравнении со сверстниками I и II групп на 0,9 и 0,2%; переходного – на 0,5 и 0,3% (P>0,95), а пухового – ниже на 1,4 и 1,5%.

В летнее время соотношение остевого волоса к общему его количеству было больше у бычков компактного типа на 3,1 и 3,1%, переходного – меньше на 0,8 и 2,2% и пухового – на 1,3 и 0,9%.

Результаты исследований указывают на то, что волосяной покров животных компактного типа характеризовался лабильностью по сезонам года, что обеспечило им меньший расход тепла в осенний период.

Более высокая лабильность кожно-волосяного покрова бычков компактного типа позволяет легче адаптироваться к агрессивным условиям засушливого лета и холодной зимы.

3.2.13 Этологические особенности подопытных бычков

В животноводстве, особенно в мясном скотоводстве, важную роль играют этологические особенности скота, так как в условиях интенсивного выращивания они позволяют реализовать более полно генетический потенциал его продуктивности.

По мнению ряда исследователей (Горлов И.Ф. и др., 2009, 2015, 2016, 2017; Ранделин Д.А., 2013; Шлыков С.Н., 2017; Косилов В.И. и др., 2016), на формирование и проявление этологических реакций животных оказывают влияние генетические и паратипические факторы.

Мы изучили этологические особенности бычков калмыцкой породы, отнесенных к разным типам телосложения. В результате проведённого хронометража этологических проявлений бычков разных типов телосложения было установлено, что продолжительность приёма корма была меньше у компактных животных в сравнении со сверстниками среднего типа на 21 мин. или 8,40% (P>0,95) и высокорослого типа – на 29 мин. или 11,60% (P>0,99). При этом продолжительность их отдыха была больше соответственно на 33 мин. или 3,14% (P>0,99) и 50 мин. или 4,84% (P>0,99) (таблица 31).

Таблица 31 – Этологические показатели подопытных бычков в зимний период

Показатели	Изучаемые животные					
	I		II		III	
	мин.	%	мин.	%	мин.	%
Приём корма	2,50±3,19	17,37	2,71±2,76	18,82	2,79±3,03	19,38
Приём воды	13±0,27	0,91	15±0,22	1,05	15±0,19	1,05
Отдых	1084±6,12	75,28	1051±4,78	72,99	1034±5,36	71,81
в т.ч.: лёжа	731±4,98	50,77	714±3,52	49,59	710±4,16	49,31
стоя	353±3,70	24,52	337±2,95	23,41	324±2,63	22,50
Движение	93±0,88	6,44	103±1,47	7,14	112±1,31	7,76
В сумме	1440	100,0	1440	100,0	1440	100,0
Жвачка	331±2,61	-	319±2,44	-	316±2,52	-
в т.ч.: лёжа	252±2,43	-	241±2,50	-	235±1,98	-
стоя	79±0,53	-	78±0,41	-	81±0,46	-
Количество драк	8	-	7	-	8	-

При этом молодняк компактного типа телосложения находился на отдыхе в положении лёжа до 50,77% или больше в сравнении со сверстниками среднего типа на 1,18 и высокорослого – на 1,46%.

Молодняк компактного типа телосложения меньше, чем сверстники среднего и высокорослого типов, находился в движении. Разница по этому показателю у них составила 9,70 (P>0,99) и 16,96% (P>0,999).

У молодняка I группы было более значительным время жвачки. Бычки компактного типа отличались более спокойным нравом. В группе бычков компактного типа было зафиксировано 5 драк, что меньше в сравнении со сверстниками среднего и высокорослого типов на 28,57 и 31,50%.

3.2.14 Качественные показатели кожевенного сырья

Состояние кожного покрова скота отражается на успешности его адаптации к изменяющимся температурным периодам, солнечной инсоляции, условиям кормления и т.д. Вместе с тем шкуры крупного рогатого скота – это ценное сырьё для кожевенной промышленности.

Величина шкур скота тесно связана с породной принадлежностью, генотипом и паратипическими показателями.

В наших исследованиях выявлены различия в разных группах бычков по основным показателям, характеризующим качество шкур. Масса шкур была наиболее тяжеловесной у молодняка III группы.

У высокорослых бычков масса шкур была больше, чем у сверстников среднего и компактного типов, на 1,1 кг или 3,40% (P>0,95) и 0,7 кг или 2,14%. При этом выход шкур у бычков I группы был выше, чем у сверстников, II и III групп, на 0,16 и 0,23%.

По площадь шкур бычки III группы превосходили сверстников компактного и среднего типов на 19,2 дм^2 или 5,61% (P>0,999) и 10,9 дм^2 или 3,19% (P>0,95). По толщине шкур превосходство установлено у молодняка I группы.

По толщине шкур на локте бычки компактного типа превосходил аналогов среднего и высокорослого типов на 0,2 мм или 4,77% (P>0,95) и 0,3 мм или 7,32% (P>0,999); на хребте – на 0,2 мм или 3,39% (P>0,95) и 0,6 мм или 10,91% (P>0,999) (таблица 32).

Таблица 32 – Качественные показатели шкур

Показатели	Изучаемые животные		
	I	II	III
Предубойная масса, кг	390,9	403,5	415,6
Масса шкуры, кг	32,4±0,30	32,8±0,41	33,5±0,28
Выход шкуры, %	8,29	8,13	8,06
Площадь, дм^2	342,5±1,52	353,4±1,96	361,7±1,68
Толщина, мм:			
на локте	4,4±0,03	4,2±0,02	4,1±0,02
на последнем ребре	4,7±0,04	4,4±0,03	4,3±0,04
на хребте	6,1±0,06	5,9±0,04	5,5±0,04

Следовательно, молодняк высокорослого типа имел более высокие показатели, характеризующие качество шкур.

3.2.15 Показатели экономической эффективности производства говядины от бычков разных типов телосложения

Успешное развитие мясного скотоводства тесно связано с рентабельностью отрасли. Чем выше рентабельность отрасли, тем выше мотивация её развития.

Мы рассчитали показатели экономической эффективности производства мяса по группам калмыцких бычков компактного, среднего и высокорослого типов телосложения.

В ходе исследований выявлено, что за период нагула по группе молодняка компактного типа было получено прироста живой массы меньше, чем у сверстников среднего типа, на 6,9, высокорослого – на 14,7 кг (таблица 33). Затраты кормов на производство 1 кг прироста живой массы у молодняка III группы были меньше, чем у сверстников I и II групп, на 0,3-0,1 ЭКЕ. В связи с более высоким приростом живой массы у молодняка II и III групп в сравнении с I себестоимость 1 кг говядины у них была меньше на 3,29 и 6,67 рублей.

Таблица 33 – Экономические показатели производства говядины

Показатели	Изучаемые животные		
	I	II	III
Прирост живой массы за период опыта, кг	147,8	154,7	162,5
Затраты кормов на 1 кг прироста, ЭКЕ	8,3	8,1	8,0
Производственные затраты, руб.	10876,1	10876,1	10876,1
Себестоимость 1 кг прироста живой массы, руб.	73,59	70,30	66,92
Реализационная стоимость прироста, руб.	14041,0	14696,5	15437,5
Прибыль, руб.	3164,9	3820,4	4561,4
Уровень рентабельности, %	29,10	35,10	41,94

Сумма прибыли от реализации мяса по этим группам была больше, чем у сверстников компактного типа на 6555,0 и 13965,0 рублей, а уровень рентабельности производства – выше на 6,00 и 12,84%.

3.3 Эффективность разведения калмыцкого скота по линиям

Разведение скота калмыцкой породы в хозяйствах Калмыкии осуществляется в основном методом чистопородного разведения с учетом линейной принадлежности животных. В Республике Калмыкия совершенствованием калмыцкой породы занимаются 5 племенных заводов и 26 репродукторов, где численность племенного скота составляет 48156 голов.

Одним из флагманов по разведению и совершенствованию породы по праву считается племенной завод ОАО им. А. Чапчаева, где численность поголовья племенного скота по годам варьирует от 3176 до 5166 голов. Племзавод через реализуемый племенной скот оказывает влияние на генетический потенциал всей породы. Следует отметить, что в племзаводе разводится скот более 10 генеалогических линий и это позволяет избегать близкородственных спариваний за счет планируемых кроссов линий.

Проведённый анализ показал, что в настоящее время из 100 быков, имеющих в стаде потомство, комплексному классу элита-рекорд соответствовало 14 голов и 86 – классу элита. При этом наиболее высокую живую массу в возрасте 3-х лет имели быки линий Манежа 7113, Боровика 7273, Блока 3218 (620, 890 и 695 кг); в возрасте 4-х лет – Рапорта 1279 и Дуплета 825 (760 и 758 кг); 5-ти лет - Рапорта 1279, Запада 1205 (869 и 872 кг). Однако генетический потенциал продуктивности калмыцкого скота значительно выше этих показателей. Так, бык Дуплет 825 РЖ-10, являющийся внуком Лелешко 15, в возрасте 7-ми лет имел живую массу 960 кг; производитель Рапорт 1279 в возрасте 8-ми лет имел живую массу 1025 кг и оценку экстерьера 95 баллов. У производителя Вожака 727 в возрасте 5-ти лет живая масса составила 1150 кг при оценке экстерьера 98 баллов (таблица 34).

Таблица 34 – Характеристика быков-производителей разных линий (ПЗ им. А. Чапчаева)

Линия	n	Живая масса				Комплексный класс	
		в возрасте		в возрасте			
		2-х лет	3-х лет	4-х лет	5-ти лет	эли-та	элита-рекорд
Манежа 7113	13	532	690	754	832	12	1
Лелешко 15	5	525	-	753	834	4	1
Моряка 12054	14	-	-	741	843	12	2
Боровика 7273	8	533	690	753	834	8	-
Стройного 2520	15	530	686	755	843	13	2
Рапорта 1279	4	-	-	760	869	3	1
Запада 1205	9	-	687	-	872	5	4
Земляка 7333	4	531	-	-	840	3	1
Блока 3218	5	-	695	754	826	5	-
Дуплета 825	20	-	680	758	836	18	2
Красавчика 995	3	-	687	-	845	3	-

Для определения интенсивности роста молодняка разных линий в НАО ПЗ «Кировский» Яшкульского района были проведены исследования на быках

Стройного 2520, Замка 1162, Боровика 7273 и Резвого 2014. Группы формировались из бычков в возрасте 10 мес. по типу сверстников с использованием тандемного метода. При формировании групп использовались данные первичного зоотехнического учета.

В процессе исследований установлено, что в возрасте 10 мес. наиболее высокой живой массой характеризовались бычки линий Стройного 2520 и Резвого 2014, наименьше – Боровика 7273. Так, бычки линии Стройного 2520 превосходили сверстников Боровика 7273 в возрасте 10 мес. на 11,3 кг или 4,60% (P>0,95), в 12 мес. – на 32,2 кг или 11,62% (P>0,999), в 14 мес. – на 21,2 кг или 6,19% (P>0,99) и в 16 мес. – на 18,4 кг или 4,87% (P>0,99) (таблица 35).

Таблица 35 – Живая масса бычков разных линий (кг)

Линия	n	Возраст бычков (мес.)			
		10	12	14	16
Стройного 2520	77	256,8±2,17	309,3±2,41	363,7±2,91	395,8±2,98
Замка 1162	51	250,3±2,04	299,8±2,70	352,1±3,18	392,3±3,40
Боровика 7273	62	245,5±1,75	277,1±2,50	342,5±2,76	377,4±3,34
Резвого 2014	44	254,8±2,39	308,1±2,48	363,3±3,26	399,6±3,13

Анализ показал, что в стаде калмыцкого скота НАО ПЗ «Кировский» наряду с внутрилинейным подбором использовались различные кроссы линий. При этом сочетаемость кроссируемых линий была различной. Так, при использовании быков линии Стройного 2520 наиболее удачным был кросс с маточным поголовьем из линии Боровика 7273 и менее удачным – из линии Резвого 2014.

Так, бычки, полученные в кроссе Стройного 2520 х Боровика 7273, превосходили сверстников из кросса Стройного 2520 х Резвого 2014 в 10 мес. на 18,4 кг или 7,37% (P>0,99), в 12 мес. – на 30,1 кг или 10,15% (P>0,999), в 14 мес. – на 19,2 г или 5,45% (P>0,99) и в 16 мес. – на 20,3 кг или 3,16% (P>0,99).

Следует отметить, что бычки, полученные при внутрилинейном подборе, уступали по живой массе сверстникам из наиболее удачного кросса, но превосходили сверстников из кроссов Стройного 2520 х Земляка 1162 и Стройного 2520 х Резвого 2014 (таблица 36).

Таблица 36 – Показатели живой массы бычков, полученных при разных кроссах линий (кг)

Линейная принадлежность		n	Возраст бычков (мес.)			
отца	матери		10	12	14	16
Стройного 2520	Стройного 2520	11	250,4±2,86	302,8±2,91	359,9±3,02	398,6±2,81
Стройного 2520	Земляка 1162	13	258,7±1,95	311,4±1,95	341,2±2,44	381,8±2,56
Стройного 2520	Боровика 7273	16	268,2±2,19	326,6±1,72	371,5±3,14	414,0±1,97
Стройного 2520	Резвого 2014	10	249,8±2,60	296,5±3,16	352,3±2,30	393,7±2,15
Замка 1162	Стройного 2520	15	253,6±2,02	306,7±2,40	355,8±2,78	389,8±3,05
Замка 1162	Боровика 7273	11	254,1±2,26	309,2±2,71	360,1±2,34	406,5±2,78
Замка 1162	Резвого 2014	12	243,1±1,96	283,6±3,02	340,6±1,88	386,7±2,56
Боровика 7273	Боровика 7273	10	247,9±2,19	280,1±2,65	348,2±1,97	387,4±2,55
Боровика 7273	Стройного 2520	13	241,2±2,62	274,3±2,30	345,7±2,24	380,7±1,84
Боровика 7273	Замка 1162	9	238,5±3,00	271,5±2,50	350,2±1,78	384,2±2,70
Боровика 7273	Резвого 2014	14	254,6±2,38	282,4±1,90	353,8±2,26	397,4±3,16
Резвого 2014	Резвого 2014	19	261,5±2,17	312,7±2,52	367,5±2,98	400,8±2,11
Резвого 2014	Боровика 7273	12	248,2±2,61	303,6±3,04	359,2±3,18	392,4±2,50

При разведении линии Земляка 1162 внутрилинейный подбор использовался редко и бычки от этого подбора не попали в выборку. Наиболее удачным можно считать кросс Замка 1162 х Боровика 7273. Бычки этого кросса превосходили сверстников из кросса линий Замка 1162 х Стройного 2520 в возрасте 10 мес. на 0,5 кг или 0,20%, в 12 мес. – на 2,5 кг или 0,81%, в 14 мес. – на 4,3 кг или 1,21% и в 16 мес. – на 16,7 кг или 4,28% (P>0,95) и сверстников из кросса Замка 1162 х Резвого 2014 – соответственно на 11,0 кг или 4,52% (P>0,95); 25,6 кг или 9,03% (P>0,99); 19,5 кг или 5,72% (P>0,99) и 19,8 кг или 5,12% (P>0,99).

Бычки линии Боровика 7273, полученные при внутрилинейном подборе, по живой массе уступали только сверстникам из кросса Боровика 7273 х Резвого 2014. Так, в возрасте 10 мес. эти различия составили 6,7 кг или 2,70%, в 12 мес. – 2,3 кг или 0,82%, в 14 мес. – 5,6 кг или 1,61% и в 16 мес. – 10,0 кг или 2,58% (P>0,95).

Бычки, полученные в остальных сочетаниях, уступали по живой массе сверстникам, выведенным при внутрилинейном подборе.

При разведении животных линии Резвого 2014 молодняк, полученный при внутрилинейном подборе, превосходил по живой массе сверстников из кросса Резвого 2014 х Боровика 7273 в возрасте 10 мес. на 13,3 кг или 5,36% (P>0,99), в 12 мес. – на 9,1 кг или 3,00% (P>0,95), в 14 мес. – на 8,3 кг или 2,31% и в 16 мес. – на 8,4 г или 2,14% (P>0,95).

Показатели абсолютного прироста по кроссам были аналогичными (таблица 37).

В работах отечественных ученых (Беляев А.И., 2003; Королев В.Л., 2010; Ранделин Д.А., 2013; Каюмова Ф.Г., 2015) отмечается, что эффективность разведения, реализация генетического потенциала животных разных линий зависит от паратипических условий.

Мы в своей работе изучили рост и развитие, мясную продуктивность бычков разных линий при нагуле на естественных пастбищах и откорме на откормплощадках.

Таблица 37 – Показатели абсолютного прироста живой массы бычков, полученных при разных кроссах линий (кг)

Линейная принадлежность		n	Возрастной период (мес.)			
отца	матери		10-12	12-14	14-16	10-16
Стройного 2520	Стройного 2520	11	52,4	46,5	53,7	153,2
Стройного 2520	Земляка 1162	13	52,7	29,8	40,6	123,1
Стройного 2520	Боровика 7273	16	58,4	44,9	42,5	145,8
Стройного 2520	Резвого 2014	10	46,7	55,8	46,4	148,9
Замка 1162	Стройного 2520	15	53,1	49,1	34,0	136,2
Замка 1162	Боровика 7273	11	55,1	50,5	46,4	152,4
Замка 1162	Резвого 2014	12	40,5	57,0	46,1	143,6
Боровика 7273	Боровика 7273	10	32,2	68,1	39,2	139,5
Боровика 7273	Стройного 2520	13	33,1	71,4	35,0	139,5
Боровика 7273	Замка 1162	9	33,0	78,7	34,0	145,7
Боровика 7273	Резвого 2014	14	27,8	71,4	43,6	142,6
Резвого 2014	Резвого 2014	19	51,2	54,8	33,3	139,3
Резвого 2014	Боровика 7273	12	55,4	55,6	33,2	144,2

3.3.1 Интенсивность роста и мясная продуктивность бычков разных линий при нагуле на естественных пастбищах

Экспериментальная работа была проведена в НАО ПЗ «Кировский» Яшкульского района Республики Калмыкия. Из числа бычков 10-месячного возраста были сформированы 4 группы животных по методу сверстников в зависимости от их линейной принадлежности. В первую группу были отобраны бычки из линии Стройного 2520, во вторую – Земляка 1162, в третью – Боровика 7273 и в четвертую – Резвого 2014. Животные содержались на пастбище в летних лагерях и дополнительно получали концкорма в количестве от 2-х до 3-х кг в зависимости от возраста. Рацион для подопытного молодняка разрабатывался согласно нормам кормления (Калашников А.П. и др., 2003). Взвешивание молодняка проводилось на специальных весах ежемесячно.

3.3.1.1 Интенсивность роста бычков

Результаты ежемесячных взвешиваний подопытных бычков показали, что наиболее интенсивно в период от 10- до 16-ти мес. росли бычки линий Резвого 2014 и Стройного 2520 (таблица 38).

Таблица 38 – Динамика живой массы бычков в зависимости от линейной принадлежности (кг)

Линии	Возраст (мес.)			
	10	12	14	16
Стройного 2520	261,5±3,41	312,0±2,34	362,7±2,98	416,3±3,25
Земляка 1162	252,2±1,90	300,8±2,19	353,6±2,69	408,5±3,14
Боровика 7273	249,7±2,06	287,2±2,78	351,4±3,11	396,7±3,80
Резвого 2014	264,8±1,95	318,2±2,65	370,7±3,28	421,4±4,02

Бчки линии Стройного 2520 имели живую массу больше, чем сверстники Земляка 1162 и Боровика 7273, в возрасте 12 мес. на 11,2 кг или 3,72% ($P>0,95$) и

24,8 кг или 8,63% (P>0,99); в 16 мес. – на 7,8 кг или 1,91% и 19,6 кг или 4,94% (P>0,95); из линии Резвого 2014 – больше, чем сверстники Земляка 1162 и Боровика 7273, в 12 мес. – на 17,4 кг или 5,78% (P>0,99) и 31,0 кг или 10,79% (P>0,999) и в 16 мес. – на 12,9 кг или 3,16% (P>0,95) и 24,7 кг или 6,23% (P>0,99).

Показатели абсолютного и среднесуточного приростов живой массы за период опыта были наиболее высокими у молодняка линии Резвого 2014 (870,0 г). В сравнении с бычками линий Стройного 2520, Земляка 1162 и Боровика 7273 его превосходство составило по среднесуточному приросту 1,16; 0,18 и 6,53% (P>0,95) (таблица 39).

Таблица 39 – Абсолютный и среднесуточный приросты живой массы молодняка

Принадлежность к линии	Прирост	Возраст (мес.)			
		10-12	12-14	14-16	10-16
Стройного 2520	Абсолютный, кг	50,5±0,44	50,7±0,37	53,6±0,52	154,8±4,65
	Среднесуточный, г	841,7±16,11	845,0±14,82	893,4±17,30	860,0±15,64
Земляка 1162	Абсолютный, кг	48,6±0,51	52,8±0,48	54,9±0,39	156,3±4,91
	Среднесуточный, г	810,0±14,83	880,0±17,18	915,0±19,30	868,4±16,17
Боровика 7273	Абсолютный, кг	37,5±0,41	64,2±0,52	45,3±0,60	147,0±0,39
	Среднесуточный, г	625,0±16,54	1,070±15,90	755,0±17,58	816,7±19,04
Резвого 2014	Абсолютный, кг	53,4±0,38	52,5±0,48	50,7±0,46	156,6±5,42
	Среднесуточный, г	890,0±15,96	875,0±16,18	845,0±14,84	870,0±13,88

3.3.1.2 Убойные качества бычков

Известно, что объективно оценить мясную продуктивность животного возможно лишь по результатам его убоя. В результате контрольного убоя подопытного молодняка, достигшего 16-месячного возраста, в убойном цехе НАО ПЗ «Кировский» установлено, что масса парных туш была наиболее высокой у представителей линий Резвого 2040 и Стройного 2520 (таблица 40).

Таблица 40 – Убойные качества и морфологический состав туш бычков разных линий

Показатели	Линии			
	Стройного 2520	Земляка 1162	Боровика 7273	Резвого 2024
Предубойная масса, кг	404,1±3,74	397,3±3,52	386,8±4,06	410,3±3,98
Масса туш, кг	225,5±2,41	219,7±2,78	211,1±2,54	230,2±3,06
%	55,80	55,30	54,59	56,10
Масса внутреннего жира-сырца, кг	10,8±0,15	9,1±0,21	8,3±0,18	11,2±0,13
%	2,67	2,29	2,14	2,72
Убойная масса, кг	236,3±2,44	228,8±2,80	219,4±2,53	241,4±3,10
%	58,48	57,59	56,72	58,83
Масса охлажденной туши, кг	223,4±2,39	217,8±2,74	209,2±2,57	228,0±2,95
Масса мякоти, кг	176,9±1,44	170,7±1,60	163,3±1,35	181,7±1,78
%	79,18	78,39	78,05	79,71
Масса костей, кг	40,0±0,31	40,3±0,26	38,8±0,37	40,1±0,21
%	17,92	18,51	18,53	17,57
Масса сухожилий, кг	6,5±0,01	6,8±0,02	7,1±0,04	6,2±0,03
%	2,90	3,10	3,42	2,72
Индекс мясности	44,22	42,36	42,14	45,31

По массе парных туш молодняк из линии Резвого 2014 превосходил сверстников линии Стройного 2520 на 4,7 кг или 2,08%, Земляка 1162 – на 10,5 кг или 4,78% (P>0,95), Боровика 7273 – на 19,1 кг или 9,05% (P>0,99). По выходу туш их превосходство составило 0,30; 0,80 и 1,51%.

Внутреннего сала у молодняка линии Резвого 2014 содержалось больше в сравнении со сверстниками соответственно на 0,4 кг или 3,70%; 2,1 кг или 23,08% (P>0,999) и 2,9 кг или 34,94% (P>0,999).

При этом более высокие убойная масса и убойный выход были у животных линии Резвого 2014. По убойному выходу бычки линии Резвого 2014 превосходили сверстников соответственно на 0,35; 1,24 и 2,11%.

Обвалка туш показала, что масса мякоти туш у животных линии Резвого 2014 была больше, чем у сверстников линий Стройного 2520 и Боровика 7273, соответственно на 4,8 кг или 2,71%, 11,0 кг или 6,44% (P>0,99) и 18,4 кг или 11,27% (P>0,999). Бычки линии Резвого 2014 отличались низким выходом костей и сухожилий и наиболее высоким индексом мясности. По индексу мясности туш бычки линии Резвого 2014 превосходили сверстников из других линий на 1,09; 2,95 и 3,17%.

Установлена значительная разница в химическом и биохимическом составе, кулинарно-технологическим показателям мякоти туш у бычков в зависимости от линейной принадлежности. Значительное количество сухого вещества содержалось в мякоти животных линии Боровика 7273. Сухого вещества в мякоти бычков линии Боровика 7273 содержалось больше, чем сверстников линий Стройного 2520, Земляка 1162 и Резвого 2014 соответственно на 0,42; 0,49 и 0,64% (таблица 41). Более высокое содержание сухого вещества в их мякоти обеспечило им превосходство по наличию в мясе жира. Содержание в мякоти жира у молодняка линии Боровика 7273 было выше, чем у сверстников, соответственно на 1,29 (P>0,99), 1,53 (P>0,999) и 0,56% (P>0,95). Белка содержалось больше в средней пробе мякоти туш бычков линии Земляка 1162 в сравнении со сверстниками линий Стройного 2520, Боровика 7273 и Резвого 2014 соответственно 0,16; 1,06 (P>0,95) и 0,24%.

Таблица 41 – Химический состав и энергетическая ценность средней пробы мякоти туш

Состав мякоти	Линии			
	Стройного 2520	Земляка 1162	Боровика 7273	Резвого 2024
Сухое вещество, %	33,12±0,24	33,05±0,31	33,54±0,28	32,90±0,30
в т.ч.: белок	19,74±0,19	19,90±0,24	18,84±0,17	19,66±0,21
жир	12,42±0,15	12,18±0,08	13,71±0,12	13,15±0,13
зола	0,96±0,01	0,97±0,01	0,99±0,01	0,97±0,01
Энергия, МДж (в 1 кг)	8,19	8,12	8,53	8,53

Относительно высокое содержание жира в мякоти туш бычков линии Боровика 7273 способствовало более значительному синтезу энергии в их мясе. Так, энергетическая ценность 1 кг мяса у них была выше, чем у сверстников, на 0,34; 0,41 и 0,22 МДж.

Биологическая ценность функциональных мясных продуктов зависит от аминокислотного состава мясного сырья и соотношения заменимых и незаменимых аминокислот. В процессе исследований установлено, что незаменимой аминокислоты триптофана больше было синтезировано в мякоти животных линии Земляка 1162 (412,20 мг%) и наименьшее количество – Боровика 7273 (396,7 мг%) (таблица 52). По величине белкового качественного показателя (БКП), указывающему на биологическую ценность мякоти, превосходство выявлено у бычков линии Земляка 1162 в сравнении со сверстниками линий Стройного 2520, Боровика 7273 и Резвого 2014 на 0,56; 0,80 и 0,31 (таблица 42).

Таблица 42 – Биологическая ценность мяса бычков разных линий

Состав мякоти	Линии			
	Стройного 2520	Земляка 1162	Боровика 7273	Резвого 2024
Триптофан, мг%	399,61±3,53	412,20±3,89	396,78±4,11	401,16±3,54
Оксипролин, мг%	71,82±2,88	67,40±3,12	74,58±3,36	69,05±2,92
БКП	5,56	6,12	5,32	5,81

Качество мясной продукции во многом зависит от кулинарно-технологических качеств мясного сырья. Так, нами выявлено, что показатели влагоудерживающей способности были выше, а и низкой увариваемость – ниже у мякоти, полученной от бычков линии Земляка 1162.

Показатели влагоудерживающей способности средней пробы мякоти у них были выше в сравнении со сверстниками соответственно на 0,34; 0,71 (P>0,95) и 0,46% (таблица 43). Кулинарно-технологический показатель средней пробы мякоти их туш был выше, чем у сверстников, соответственно на 0,05; 0,07 и 0,03.

Таблица 43 – Кулинарно-технологический показатель средней пробы мякоти туш бычков разных линий

Состав мякоти	Линии			
	Стройного 2520	Земляка 1162	Боровика 7273	Резвого 2024
Влагоудержание, %	61,97±0,21	62,31±0,24	61,60±0,19	61,85±0,16
Увариваемость, %	34,18±0,17	33,44±0,15	34,35±0,11	33,74±0,12
КТП	1,81	1,86	1,79	1,83

Расчеты показали, что экономическая эффективность производства мяса была относительно высокой по группе бычков Резвого 2014. В связи с более высокими приростами живой массы бычков линии Резвого 2014 и практически равными производственными затратами прибыли от реализации мяса в сравнении со сверстниками было получено по этой группе больше соответственно на 162,0; 27,0 и 864,0 руб.

Уровень рентабельности производства мяса от животных этой линии был выше, чем у сверстников линий Стройного 2520, Земляка 1162 и Боровика 7273, на 1,50; 0,25 и 8,01% (таблица 44).

Таблица 44 – Экономическая эффективность производства говядины

Показатели	Линии			
	Стройного 2520	Земляка 1162	Боровика 7273	Резвого 2024
Прирост живой массы, кг	154,8	156,3	147,0	156,6
Производственные затраты, руб.	10781,6	10781,6	10781,6	10781,6
Реализационная цена 1 кг живой массы, руб.	90,0	90,0	90,0	90,0
Себестоимость 1 кг прироста, руб.	69,6	69,0	73,3	68,8
Расчетная реализационная стоимость, руб.	13932,0	14067,0	13230,0	14094,0
Прибыль, руб.	3150,4	3285,4	2448,4	3312,4
Уровень рентабельности, %	29,22	30,47	22,71	30,72

Таким образом, молодняк калмыцкой породы разной линейной принадлежности существенно различался по уровню мясной продуктивности и качеству мяса. Более оптимальным биологическим составом и высокими кулинарно-технологическими показателями обладало мясо, полученное от бычков линии Земляка 1162.

3.3.2 Интенсивность роста, мясная продуктивность и качественные показатели мяса бычков разной линейной принадлежности на откорме

Исследования по теме проведены в «Агрофирме «Уралан» Республики Калмыкия. Из числа сверстников калмыцкой породы скота в возрасте 10 мес. были сформированы 3 опытные группы бычков по 10 голов в каждой. В I первую группы были подобраны бычки линии Зиммера 7333, во II – Стройного 2520 и в III – Лелешко 15. Молодняк содержался на откормочной площадке раздельно по груп-

пам. Рацион подопытных животных разрабатывался согласно детализированным нормам, предложенным Калашниковым А.П. (2003), с использованием программы «КормОптима» и был рассчитан на получение среднесуточного прироста живой массы 1000 г. Все корма были местного производства.

3.3.2.1 Содержание и кормление подопытных бычков

Подопытные бычки содержались на откормочной площадке по группам. Раздача грубых и концентрированных кормов в кормушки проводилась мобильным кормораздатчиком. Водопой осуществлялся из групповых поилок (корыт).

Рацион бычков в зависимости от их возраста состоял из сена злаково-бобового (7,0-9,5 кг), соломы (3,0-4,0 кг), концентрированных кормов (2,5-4,5 кг), поваренной соли (42,8-54,0 г), фосфата кормового (16,7-36,8 г), премикса (32,4-46,7 г).

В рационе бычков содержалось соответственно 6,2-9,5 ЭКЕ, 62-95 МДж энергии, 6,5-11,1 кг сухого вещества, 1020-1249 г сырого протеина, 667-749 г переваримого протеина, 1339-2076 г сырой клетчатки, 527-773 г сахаров и 258-352 г сырого жира (таблица 45).

Таблица 45 – Рацион молодняка бычков разной линейной принадлежности

Корма и питательные вещества	Живая масса (кг)				
	250	300	350	400	450
Сено злаково-бобовое, кг	7,0	7,5	8,0	8,5	9,5
Солома, кг	3,0	3,5	4,0	4,0	4,0
Концентрированные корма, кг	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5
NaCl, г	42,8	45,4	47,2	49,0	54,0
Фосфат кормовой, г	16,7	21,3	30,8	32,6	36,8
Премикс минеральный, г	32,4	36,0	40,1	43,5	46,7
В рационе содержатся:					
ЭКЕ	6,2	6,8	7,5	8,6	9,5

Продолжение таблицы 45

Корма и питательные вещества	Живая масса (кг)				
	250	300	350	400	450
обменная энергия, МДж	62	68	75	86	95
сухое вещество, кг	6,5	8,1	8,9	19,1	11,1
сырой протеин, г	1020	1022	1068	1209	1249
переваримый протеин, г	667	672	697	728	749
сырая клетчатка, г	1339	1676	1888	1897	2076
крахмал, г	726	867	901	1090	1121
сахара, г	527	598	624	727	773
сырой жир, г	258	291	305	338	352
кальций, г	32	41	43	47	54
фосфор, г	23	25	28	29	31
сера, г	23	25	28	30	34
магний, г	15	19	21	23	27
йод, мг	2,0	2,3	2,5	2,8	3,1
кобальт, мг	3,9	5,0	5,3	5,8	6,3
медь, мг	53	68	78	83	92
цинк, мг	287	356	401	458	491
марганец, мг	253	317	354	395	438
железо, мг	381	474	537	595	653
каротин, мг	137	153	166	187	216
витамин Д, тыс. МЕ	5,4	6,7	7,1	7,8	8,0
витамин Е, мг	154	192	221	244	269

3.3.2.2 Переваримость питательных веществ рационов

Известно, что в системе обмена питательных веществ у крупного рогатого скота важным звеном считается процесс переваривания и усвояемости питательных веществ рационов.

По мнению Клейменова Н.И. (1988), Левахина В.И. и др. (2010), Горлова И.Ф. и др. (2012), Ранделина Д.А. (2013), Зеленковой Г.А. (2015), процесс переваривания и усвояемости питательных веществ кормов связан с влиянием генотипических и средовых факторов.

Мы изучили особенности переваривания и усвояемости питательных веществ кормов бычками разных линий. Балансовый опыт был проведён нами при достижении бычками возраста 13 мес.

Рацион бычков в период проведения опыта состоял из сена злаково-бобового – 7,0-9,5 кг, соломы – 3,0-4,0 кг, концентрированных кормов – 2,5-4,5 кг.

Поедаемость грубых и сочных кормов молодняком подопытных групп была различной. Поедаемость сена и соломы была выше у бычков линии Зиммера 7333, в связи с чем потребление ими сухого вещества было выше, чем у сверстников линий Стройного 2520, на 211,8 г или 2,75% (P>0,99) и Лелешко 15 – на 44,7 г или 0,57%, органического вещества – соответственно на 79,1 г или 1,05% (P>0,95) и 30,5 г или 0,40%, сырого протеина – на 23,2 г или 2,38% и 8,8 г или 0,89%, сырого жира – на 12,6 г или 4,81% (P>0,95) и 6,4 г или 2,39%, сырой клетчатки – на 96,0 г или 6,43% (P>0,99) и 68,6 г или 4,51% (P>0,95), и БЭВ – на 88,5 г или 2,10% (P>0,95) и 15,3 г или 0,36% (таблица 46).

Таблица 46 – Потреблено питательных веществ кормов бычками разных линий (в среднем за сутки)

Питательные вещества	Линии		
	Зиммера 7333	Стройного 2520	Лелешко 15
Сухое	7906,3±27,56	7694,5±29,30	7861,6±25,41
Органическое	7589,8±25,80	7510,7±24,17	7559,3±27,11
Сырой протеин	996,6±11,61	973,4±10,58	987,8±10,83
Сырой жир	274,5±4,58	261,9±3,71	268,1±4,19
Сырая клетчатка	1588,2±13,64	1492,2±12,78	1519,6±14,01
БЭВ	4302,7±18,60	4214,2±17,15	4287,4±19,54

В связи с особенностями организма бычков разных линий наблюдались отличия и в переваримости питательных веществ кормов. Бычки линии Зиммера 7333 переварили сухого вещества больше, чем сверстники из линий Стройного 2520 и Лелешко 15, соответственно на 181,6 г или 3,77% (P>0,99) и 42,4 г или 0,86%, органического – на 143,1 г или 2,99% (P>0,99) и 71,3 г или 1,47% (P>0,95), сырого протеина – на 27,6 г или 4,61% (P>0,95) и 12,2 г или 1,99%, сырого жира – на 11,9 г или 6,33% (P>0,99) и 6,1 г или 3,15% (P>0,95), сырой клетчатки – на 61,8 г или 8,03% (P>0,99) и 42,7 г или 5,42% (P>0,95), БЭВ – на 104,9 г или 1,02% (P>0,95) и 31,1 г или 1,03% (таблица 47).

Таблица 47 – Количество питательных веществ рационов (г)

Питательные вещества	Линии		
	Зиммера 7333	Стройного 2520	Лелешко 15
Сухое	4996,0±24,18	4814,4±22,49	4953,6±23,50
Органическое	4934,9±21,80	4791,8±19,64	4863,6±20,41
Сырой протеин	626,4±6,54	598,8±5,23	614,2±6,90
Сырой жир	199,9±1,98	188,0±2,03	193,8±1,81
Сырая клетчатка	830,9±7,15	769,1±6,70	788,2±5,94
БЭВ	3054,1±18,62	2949,2±21,10	3023,0±19,06

Различия по количеству переваренных питательных веществ при сравнении бычков линий Стройного 2520 и Лелешко 15 отличались менее значительно.

Об интенсивности переваривания питательных веществ в организме бычков наиболее объективно возможно судить по коэффициенту переваримости. В наших исследованиях коэффициент переваримости сухого вещества у бычков линии Зиммера 7333 был выше, чем у сверстников линий Стройного 2520, на 0,62%, Лелешко 15 – на 0,18%, органического – соответственно на 1,22 (P>0,99) и 0,68% (P>0,95), сырого протеина – на 1,33(P>0,95) и 0,67% (P>0,95), сырого жира – на 1,04 (P>0,99) и 0,54%, сырой клетчатки – на 0,78 (P>0,95) и 0,55%, БЭВ – на 1,00 (P>0,99) и 0,47% (таблица 48).

Таблица 48 – Показатели коэффициентов переваримости питательных веществ рационов (%)

Питательные вещества	Линии		
	Зиммера 7333	Стройного 2520	Лелешко 15
Сухое	63,9±0,30	62,57±0,22	63,01±0,34
Органическое	65,02±0,15	63,80±0,14	64,34±0,20
Сырой протеин	62,85±0,19	61,52±0,27	62,18±0,13
Сырой жир	72,84±0,21	71,80±0,24	72,30±0,18
Сырая клетчатка	52,32±0,18	51,54±0,21	51,87±0,23
БЭВ	70,98±0,14	69,98±0,17	70,51±0,28

Таким образом, бычки разных генеалогических линий обладали различной способностью к перевариванию питательных веществ рационов. Наиболее высокие коэффициенты переваримости питательных веществ кормов были у молодняка Линии Зиммера 7333 и низкие – Лелешко 15.

3.3.2.3 Баланс азота в организме бычков

Известно, что в природе существует невысокий коэффициент преобразования протеина растительного происхождения в организме крупного рогатого скота в белок продукции. В связи с этим ведётся работа по поиску путей его повышения.

В наших исследованиях мы изучили баланс азота в организме бычков разных линий. Так, наибольшее количество азота было принято бычками линии Зиммера 7333. Они превосходили сверстников из линий Стройного 2520 и Лелешко 15 по данному показателю на 3,8 г или 2,44% и 1,5 г или 0,95%. Переварено азота в организме молодняка линии Зиммера 7333 было больше соответственно на 4,4 г или 4,59% (P>0,99) и 1,9 г или 1,93% (P>0,95). При этом отложено в их теле азота больше, чем у сверстников, на 2,5 г или 8,44% (P>0,999) и 1,7 г или 5,59% (P>0,99) (таблица 49).

Таблица 49 – Показатели обмена азота в организме бычков

Динамика азота	Линии		
	Зиммера 7333	Стройного 2520	Лелешко 15
Принято, г	159,5±1,34	155,7±1,50	158,0±1,42
Выделено через желудок и кишечный тракт, г	59,3±0,59	59,9±0,41	59,7±0,46
Переварено, г	100,2±0,63	95,8±0,58	98,3±0,47
%	62,8	61,5	62,2
Выделено через почки, г	68,1±0,54	66,2±0,48	67,9±0,50
Отложено в организме, г	32,1±0,16	29,6±0,19	30,4±0,14
Усвоено, %:			
от принятого	20,1	19,0	19,2
от переваренного	32,0	30,9	30,9

Следует отметить, что азота в организме животных Зиммера 7333 было усвоено больше, чем сверстниками, от принятого на 1,1 и 0,9% и от переваренного – на 1,1 и 1,1%.

3.3.2.4 Гематологические показатели бычков

Кровь играет особую роль в жизнедеятельности организма животных. По показателям гематологического состава возможно судить с определённой точностью о его продуктивности.

Исследования показали, что в крови молодняка Зиммера 7333 эритроцитов содержалось больше, чем сверстников из линии Стройного 2520 на $0,62 \cdot 10^{12}$/л или 9,47% (P>0,99) и линии Лелешко 15 – на $0,28 \cdot 10^{12}$/л или 4,06% (P>0,95). Гемоглобина в крови бычков линии Зиммера 7333 содержалось больше, чем сверстников из линий Стройного 2520 и Лелешко 15, соответственно на 2,0 г/л или 1,70% и 1,6 г/л или 1,35% (таблица 50). Содержание лейкоцитов в крови бычков разных линий варьировало в узких пределах.

Таблица 50 – Морфологический состав крови

Показатели крови	Линии		
	Зиммера 7333	Стройного 2520	Лелешко 15
Эритроциты, 10^{12}/л	7,17±0,06	6,55±0,09	6,89±0,09
Лейкоциты, 10^{9}/л	9,61±0,08	9,45±0,06	9,51±0,05
Гемоглобин, г/л	119,8±1,41	117,8±1,32	118,2±1,54

Аналогичная закономерность просматривалась и по содержанию в крови молодняка белка. Так, в сыворотке крови бычков линии Зиммера 7333 белка содержалось больше, чем у сверстников линии Стройного 2520, на 1,45 г/л или 1,81% (P>0,999) и линии Лелешко 15 – на 1,6 г/л или 1,07% (P>0,99) (таблица 51).

Таблица 51 – Содержание белка в сыворотке крови подопытного молодняка (г/л)

Белок и его фракции	Линии		
	Зиммера 7333	Стройного 2520	Лелешко 15
Общий белок	81,39±0,16	79,94±0,20	80,53±019
В т.ч.: альбумины	36,71±0,19	35,54±0,12	36,01±0,17
глобулины	44,68±0,21	44,40±0,09	44,52±0,14
Фракции глобулинов:			
α-глобулины	12,47±0,06	11,08±0,05	12,14±0,07
β-глобулины	10,56±0,04	11,17±0,05	11,02±0,06
γ-глобулины	21,65±0,09	22,15±0,08	21,36±01,0

Альбуминовой фракции содержалось больше, чем у сверстников, соответственно на 1,17 г/л или 3,29% (P>0,99) и 0,70 г/л или 1,94% (P>0,95). Различия по содержанию глобулинов в сыворотке крови варьировали между линиями в пределах ошибки выборки. При этом α-глобулинов в сыворотке крови молодняка линии Зиммера 7333 содержалось больше, чем у сверстников линии Стройного 2520 на 1,39 г/л или 12,54% (P>0,999) и линии Лелешко 15 – на 0,33 г/л или 2,72% (P>0,95). По содержанию в сыворотке крови β- и γ –глобулинов они уступали сверстникам линий Стройного 250 и Лелешко 15.

От содержания в крови животных глобулинов и их фракций зависит естественная резистентность их организма.

Исследования показали, что наиболее высокой лизоцимной, бактерицидной и фагоцитарной активностью характеризовался организм бычков линии Лелешко 15. Лизоцимная активность их лейкоцитов была выше, чем у сверстников линии Зиммера 7333, на 1,13 (P>0,95); 1,03 (P>0,95) и 0,64% (P>0,95) и линии Стройного 2520 – соответственно на 2,00 (P>0,999); 1,38 (P>0,99) и 1,97% (P>0,99) (таблица 52).

Таблица 52 – Естественная резистентность организма подопытного молодняка

Активность	Линии		
	Зиммера 7333	Стройного 2520	Лелешко 15
Лизоцимная, %	37,89±0,24	37,02±0,14	39,02±0,22
Бактерицидная, %	45,08±0,17	44,73±0,25	46,11±0,19
Фагоцитарная, %	39,52±0,21	38,19±0,16	40,16±0,24
Фагоцитарное число	2,75±0,05	2,48±0,03	2,97±0,05
Фагоцитарная ёмкость (тыс. микроб.тел)	26,84±0,32	25,14±0,21	27,28±0,29
Фагоцитарный индекс	5,31	5,14	5,38

Такие показатели, как фагоцитарное число, фагоцитарная ёмкость, фагоцитарный индекс, были также выше у бычков линии Лелешко 15, что свидетельствует о более высокой естественной резистентности их организма.

3.3.3 Рост и развитие молодняка разной линейной принадлежности

3.3.3.1 Динамика живой массы

Исследования показали, что бычки в зависимости от линейной принадлежности существенно различались по показателям живой массы в отдельные периоды роста.

Так, в период постановки на опыт бычки линии Зиммера 7333 превосходили по живой массе сверстников из линий Стройного 2520, Лелешко 15 соответственно на 5,4 и 1,3 кг или 2,10 и 0,50% (таблица 53).

Таблица 53 – Показатели живой массы бычков разной линейной принадлежности (кг)

Возраст (мес.)	Линии		
	Зиммера 7333	Стройного 2520	Лелешко 15
10	269,2±2,09	256,8±2,11	260,9±1,93
11	291,3±2,13	285,4±1,94	289,8±2,05
12	324,5±2,04	315,7±2,18	320,0±1,76
13	355,9±2,78	343,4±2,39	349,1±2,50
14	387,0±3,04	372,0±2,85	378,8±2,44
15	416,1±2,91	398,6±3,16	405,9±2,85
16	443,0±2,67	422,9±2,84	433,4±3,09

С повышением возраста бычков разница по живой массе между сверстниками увеличивалась. В возрасте 14 мес. молодняк из линии Зиммера 7333 превосходили потомков Стройного 2520 и Лелешко 15 соответственно на 15,0 и 8,2 кг или 4,03 (P>0,95) и 2,16% (P>0,95) и в возрасте 16 мес. – на 20,1 и 9,6 кг или 4,75 (P>0,99) и 2,2% (P>0,95).

Следовательно, наиболее высокими показателями живой массы характеризовались бычки линии Зиммера 7333 и Стройного 2520.

Более наглядно об интенсивности роста подопытных животных возможно судить на основании данных их среднесуточного прироста. Так, среднесуточный прирост молодняка линии Зиммера 7333 за период с 10- до 16-месячного возраста достиг 1004,4 г, что выше, чем у сверстников линии Стройного 2520, на 81,6 г или 8,84% (P>0,95) и линии Лелешко 15 – на 46,1 г или 4,81% (таблица 54). При этом у бычков линии Зиммера 7333 среднесуточный прирост варьировал по отдельным месяцам от 896,7 г (16-16 мес.) до 1106,6 г (11-12 мес.), линии Стройного 2520 –

от 2520 от 810 г (15-16 мес.) до 1010,0 г (11-12 мес.) и линии Лелешко 15 – от 903,3 (14-15 мес.) до 1006,7 (11-12 мес.).

Таблица 54 – Среднесуточный прирост живой массы молодняка в зависимости от линейной принадлежности (г)

Возраст (мес.)	Линии		
	Зиммера 7333	Стройного 2520	Лелешко 15
10-11	970,0±21,17	953,0 ±20,82	963,3±17,60
11-12	1006,6±16,92	1010,0±19,53	1006,7±20,38
12-13	1046,7±21,40	923,3±20,60	970,0±19,53
13-14	1036,6±17,15	953,3±18,36	990,0±18,06
14-15	970,0±20,34	886,6±17,98	903,3±21,14
15-16	896,7±15,81	810,0±16,54	916,6±19,28
10-16	1004,4±16,50	922,8±19,32	958,3±17,61

В целом за период опыта от бычков линии Зиммера 7333 было получено 180,8 кг абсолютного прироста живой массы, что на 14,7 кг или 8,85% (P>0,99) больше, чем от сверстников из линии Стройного 2520, на 8,3 кг или 4,81% (P>0,95) – от сверстников Лелешко 15 (таблица 55).

Таблица 55 – Показатели абсолютного прироста живой массы бычков (кг)

Период (мес.)	Линии		
	Зиммера 7333	Стройного 2520	Лелешко 15
10-11	29,1±0,53	28,6±0,48	28,9±0,50
11-12	33,2±0,72	303±0,60	30,2±0,64
12-13	31,4±0,46	27,7±0,52	29,1±0,68
13-14	31,1±0,61	28,6±0,49	29,7±0,37
14-15	29,1±0,39	26,6±0,50	27,1±0,41
15-16	26,9±0,58	24,3±0,47	27,5±0,52
10-16	180,8±2,24	166,1±1,65	172,5±1,82

Наиболее значительный абсолютный прирост бычков изучаемых линий был зафиксирован в возрасте 11-14 мес. О более высокой энергии роста бычков из линии Зиммера 7333 в сравнении со сверстниками свидетельствуют данные относительного прироста живой массы. При этом установлено снижение относительного прироста по мере увеличение возраста животных. Так, в линии Зиммера 7333 относительный прирост за период с 15-16 мес. снизился в сравнении с периодом10-11 мес. на 4,64%, у сверстников линии Стройного 2520 – на 5,04 и Лелешко 15 – на 4,00% (таблица 56).

Таблица 56 – Показатели относительного прироста живой массы (%)

Период (мес.)	Линии		
	Зиммера 7333	Стройного 2520	Лелешко 15
10-11	11,10	111,14	110,77
11-12	111,40	110,62	110,42
12-13	109,68	108,77	109,09
13-14	108,74	108,33	108,51
14-15	107,52	107,15	107,15
15-16	106,46	106,10	106,77
10-16	168,95	164,68	166,12

В целом за период опыта относительный прирост бычков линии Зиммера 733 был выше, чем сверстников из других линий, соответственно на 4,27 и 2,83%.

Таким образом, высокой интенсивностью роста обладали бычки линии Зиммера 7333 и низкой – Стройного 2520.

3.3.3.2 Линейный рост подопытного молодняка

О развитии животных судить только по показателям их живой массы и интенсивности роста некорректно, так как линейный рост возможен без изменения показателей живой массы.

Анализ линейного роста подопытного молодняка показал, что, начиная с возраста 10 мес., наблюдалось определенное превосходство бычков линии Зимме-

ра 7333 над сверстниками из других линий по основным промерам, характеризующим высоту и ширину туловища (таблица 57).

Таблица 57 – Промеры экстерьерных статей бычков в 10 мес. (см)

Промеры	Линии		
	Зиммера 7333	Стройного 2520	Лелешко 15
Высота в холке	103,40±0,16	102,80±0,20	103,00±0,14
Высота в крестце	105,30±0,18	104,60±0,19	105,10±0,17
Косая длина туловища	113,20±0,23	112,80±0,21	113,10±0,19
Обхват груди	148,80±0,31	147,60±0,22	148,00±0,25
Обхват пясти	15,30±0,10	15,20±0,13	15,30±0,09
Ширина груди	32,47±0,11	31,85±0,07	32,06±0,07
Глубина груди	52,04±0,18	51,17±0,16	51,83±0,16
Косая длина зада	37,36±0,14	36,72±0,17	37,02±0,18
Ширина в маклоках	32,60±0,35	31,91±0,28	32,18±0,41
Ширина в седалищных буграх	16,38±0,23	16,10±0,21	16,24±0,18
Ширина в тазобедренных сочленениях	31,45±0,20	30,940,14	31,30±0,17

Индексы телосложения бычков также различались по группам незначительно (таблица 58).

Таблица 58 – Индексы телосложения бычков (10 мес.)

Индексы	Линии		
	Зиммера 7333	Стройного 2520	Лелешко 15
Длинноногости	49,67	50,22	49,68
Растянутости	109,48	109,73	109,81
Грудной	62,39	62,24	61,86
Сбитости	131,45	130,85	130,86
Переростости	101,84	101,75	102,04
Большеголовости	0,00	0,00	0,00
Массивности	143,91	143,58	143,69
Шилозадости	50,25	50,45	50,47

В возрасте 16 мес. различия увеличились и составили: по высоте в холке 1,9 см или 1,61% (P>0,99) и 1,4 см или 1,18% (P>0,95); косой дине туловища – 0,8 см или 0,58% и 0,5 см или 0,36%; обхвату груди – 1,4 см или 0,79% (P>0,95) и 0,8 см или 0,45%; ширине груди – 0,7 см или 1,64% (P>0,95) и 0,3 см или 0,70%, ширине в маклоках – 0,8 см или 1,77% (P>0,95) и 0,5 см или 1,10%; ширине в тазобедренных сочленениях – 0,7 см или 1,62% (P>0,95), и 0,3 см или 0,69% (таблица 59).

Таблица 59 – Промеры туловища животных в16 мес. (см)

Промеры	Линия быков		
	Зиммера 7333	Стройного 2520	Лелешко 15
Высота в холке	118,8±0,23	117,9±0,30	118,4±0,35
Высота в крестце	120,7±0,27	119,7±0,33	120,2±0,41
Косая длина туловища	138,2±0,29	137,4±0,35	137,7±0,37
Обхват груди	179,60±0,41	178,2±0,29	178,8±0,34
Обхват пясти	19,8±0,39	19,1±0,04	19,6±0,05
Ширина груди	43,5±0,26	42,8±0,16	43,2±0,22
Глубина груди	63,70±,20	63,1±0,17	63,4±0,19
Косая длина зада	46,9±0,24	45,8±0,16	46,2±0,11
Ширина в маклоках	45,9±0,19	45,1±0,19	45,4±0,17
Ширина в седалищных буграх	21,5±0,21	21,0±0,06	21,3±0,08
Ширина в тазобедренных сочленениях	43,8±0,13	43,1±0,14	43,5±0,10

Следовательно, бычки изучаемых линий Зиммера 7333, Стройного 2520 и Лелешко 15 имели определенные различия по промерам туловища. Наиболее значительными промерами высоты в холке и крестце характеризовались бычки из линий Зиммера 7333 и Лелешко 15.

О лучшем формировании мясных качеств молодняка отдельных линий свидетельствуют показатели индексов телосложения (таблица 60).

Таблица 60 – Индексы телосложения животных (16 мес.)

Индексы	Линии		
	Зиммера 7333	Стройного 2520	Лелешко 15
Длинноногости	46,38	46,48	46,45
Растянутости	116,33	116,54	116,30
Грудной	68,29	67,83	68,14
Сбитости	129,96	129,69	129,85
Переростости	101,60	101,53	101,52
Массивности	151,18	151,15	151,01
Шилозадости	46,84	46,56	46,92

3.3.3.3 Мясная продуктивность бычков

3.3.3.3.1 Убойные качества

О мясной продуктивности животного возможно судить при его жизни и после убоя. Более объективную картину мясной продуктивности скота даёт контрольный убой.

По мнению Левахина В.И. (1990), Горлова И.Ф. (1995, 2000, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018), Мирошникова А.М. (2005), Сивко А.Н. (2009), Ранделина Д.А. (2013), Шлыкова С.Н. (2017), мясная продуктивность животного взаимосвязана с генотипом и средовыми факторами, влияющими на него в процессе развития.

Мы провели контрольный убой подопытных бычков при достижении ими 16-месячного возраста. Убой был проведён на Элистинском мясокомбинате.

Было установлено, что по массе парных туш бычки линии Зиммера 7333 превосходили сверстников линий Стройного 2520 и Лелешко 15 соответственно на 14,1 кг или 6,27 (P>0,999) и 7,4 кг или 3,20% (P>0,95). Выход туш у них был выше, чем у сверстников, соответственно на 0,8 и 0,4%. Внутреннего жира-сырца содержалось также больше в теле у потомков Зиммера 7333 на 2,3 кг или 21,70% (P>0,999) и 1,1 кг или 9,32 (P>0,95) (таблица 61).

Таблица 61 – Показатели контрольного убоя и морфологического состава туш молодняка разных линий (16 мес.)

Показатели	Линии		
	Зиммера 7333	Стройного 2520	Лелешко 15
Предубойная масса, кг	427,8±1,72	408,3±2,04	417,9±1,98
Масса парной туши, кг	238,9±1,36	224,8±1,19	231,5±1,24
Выход туши, %	55,8	55,0	55,4
Масса внутреннего Жира-сырца, кг	12,9±0,27	10,6±0,23	11,8±0,25
Убойная масса, кг	251,8±1,40	235,4±1,23	243,3±1,31
Убойный выход, %	58,9	57,6	58,2
Масса охлажденной туши, кг	236,7±1,34	222,9±1,20	22,9±1,19
Масса мякоти, кг	188,9±1,16	176,8±1,21	182,7±1,28
Выход мякоти, %	79,8	79,3	79,6
Масса костей, кг	38,6±0,23	38,1±0,17	38,1-0,19
Выход костей, кг	16,3	17,1	16,6
Масса сухожилий, кг	9,2±0,16	8,0±0,09	8,7±0,12
Выход сухожилий, кг	3,9	3,6	3,8
Индекс мясности	4,89	4,64	4,80

Убойная масса у бычков линии Зиммера 7333 была больше, чем у сверстников линий Стройного 2520 и Лелешко 15, соответственно на 16,4 кг или 6,97% (P>0,999) и 8,5 кг или 3,49% (P>0,95).

Результаты обвалки показали, что в тушах молодняка линии Зиммера 7333 мякоти содержалось больше, чем сверстников, на 12,1 кг или 6,84% (P>0,99) и 6,2 кг или 3,39% (P>0,95), а её выход был выше на 0,5 и 0,2%. Индекс мясности туш бычков линии Зиммера 7333 был выше соответственно на 0,25 и 0,09.

Таким образом, наиболее высокими показателями интенсивности роста и развития, мясной продуктивности обладал молодняк линии Зиммера 7333 и низкими – линии Стройного 2520.

3.3.3.4 Качественные показатели говядины, полученной от бычков разной линейной принадлежности

В наших исследованиях разделка мякоти туш по сортам согласно колбасной технологии показала, что мякоти высшего сорта содержалось больше в тушах бычков линии Зимменра 7333, чем сверстников линий Стройного 2520 и Лелешко 15, соответственно на 3,59 кг или 12,54% (P>0,999) и 1,27 кг или 4,10% (P>0,95), а её выход был выше на 0,77 и 0,13% (таблица 62). Мякоти I сорта в их тушах содержалось соответственно больше на 10,90 кг или 9,12% (P>0,999) и 6,17 кг или 4,97% (P>0,999), а её выход – выше на 1,48 и 0,96%.

Таблица 62 – Сортовой состав мякоти туш молодняка

Масса и сортность	Линии		
	Зиммера 7333	Стройного 2520	Лелешко 15
Масса мякоти, кг	236,70±1,34	222,90±1,20	229,50±1,19
Масса мякоти высшего сорта, кг	32,21±0,29	28,62±0,39	30,94±0,33
Выход мякоти высшего сорта, %	13,61	12,84	13,48
Масса мякоти I сорта, кг	130,37±0,42	119,47±0,58	124,20±0,60
Выход мякоти I сорта, %	55,08	53,60	54,12
Масса мякоти II сорта, кг	74,12±0,36	74,81±0,44	74,36±0,32
Выход мякоти II сорта, %	31,31	33,56	32,40

Результаты химического анализа показали, что сухого вещества содержалось больше в средней пробе мякоти туш молодняка линии Зиммера 7333 больше, чем сверстников, соответственно на 2,38 (P>0,99) и 0,19%, жира – на 1,45 (P>0,99) и 0,40% (таблица 63).

Таблица 63 – Химический и биохимический состав мякоти туш

Компоненты	Линии		
	Зиммера 7333	Стройного 2520	Лелешко 15
Средняя проба			
Жир, %	13,05±0,15	11,60±0,17	12,65±0,23
Белок, %	19,62±0,24	18,81±0,21	19,90±0,15
Зола, %	1,04±0,01	0,92±0,01	0,98±0,01
Сухое вещество, %	33,71±0,37	31,33±0,20	33,52±0,34
Триптофан, мг%	387,51±0,59	369,84±0,42	375,28±0,47
Оксипролин, мг%	55,18±0,34	56,34±0,29	53,83±0,31
БКП	7,02	6,55	6,97
Длиннейший мускул спины			
Жир, %	3,15±0,09	3,00±0,07	3,09±0,05
Белок, %	20,86±0,28	19,93±0,31	20,98±0,35
Зола, %	0,98±0,01	0,94±0,01	0,97±0,01
Сухое вещество, %	24,99±0,32	23,87±0,47	25,04±0,29
Триптофан, мг%	421,64±0,71	408,70±0,80	413,82±0,86
Оксипролин, мг%	50,39±0,48	53,81±0,50	50,07±0,39
БКП	8,36	7,60	8,26

Было установлено, что белка содержалось больше в средней пробе мякоти туш бычков линии Лелешко 15. Их превосходство по данному показателю над сверстниками линий Зиммера 7333 и Стройного 2520 составило соответственно 0,28 и 1,09% (P>0,99).

Биологическая ценность мякоти туш бычков, характеризующаяся соотношением содержащихся в ней незаменимых и заменимых аминокислот, также варьировала по линиям.

В средней пробе мякоти туш бычков из линии Зиммера 7333 незаменимой аминокислоты триптофана содержалось больше, чем сверстников, на 17,67 мг%

или 4,78% (P>0,999) и 12,23 мг% или 3,26% (P>0,999). В связи с чем белковый качественный показатель (БКП) их мяса был выше на 0,47 и 0,05.

Анализы показали, что в пробах длиннейшего мускула спины наиболее высокое содержание сухого вещества было у потомков из линии Лелешко 15. Их превосходство над сверстниками из линий Зиммера 7333 и Стройного 2520 составило соответственно 1,12 (P>0,95) и 0,05%.

Превосходство над сверстниками по содержанию сухого вещества у молодняка из линии Лелешко 15 произошло в основном за счет белка. По содержанию белка в мякоти туш они превосходили сверстников из линий Зиммера 7333 и Стройного 2520 на 0,12 и 1,05% (P>0,95).

В пробах длиннейшего мускула спины молодняка линии Зиммера 7333 триптофана содержалось больше, чем сверстников, на 12,94 мг% (P>0,999) и 7,82 мг% (P>0,99), а белковый качественный показатель был выше на 0,76 и 0,10.

По мнению Горлова И.Ф. и др. (2009, 2015, 2016, 2017), Ранделина Д.А. (2013), Шлыкова С.Н. (2017), биологическая полноценность мяса, в том числе говядины, зависит от пропорционального соотношения в белке таких фракций, как саркоплазматические (наиболее полноценные), миофибриллярные (полноценные) и стромы (наименее полноценные). Неполноценность белков стромы обусловлена содержанием в их составе таких трудноусвояемых белков, как: коллагена, ретикулина и эластина.

Результаты проведенных анализов показали, что в длиннейшем мускуле спины саркоплазматических белков содержалось больше у молодняка линии Лелешко 15 в сравнении со сверстниками из других линий соответственно на 0,15 (P>0,95) и 0,98% (P>0,95), миофибриллярных – на 0,55 (P>0,99) и 0,81% (P>0,999).

Белков стромы в длиннейшем мускуле молодняка линии Стройного 2520 содержалось больше, чем сверстников из линий Зиммера 7333 и Лелешко 15, соответственно на 0,16 и 0,74% (таблица 64). В целом коэффициент полноценности белков был выше у бычков линии Лелешко 15, чем у сверстников, на 0,19 и 0,33.

Таблица 64 – Соотношение отдельных фракций белка (%)

Белок и его фракции	Линии		
	Зиммера 7333	Стройного 2520	Лелешко 15
Общий, в т.ч.:	20,86±0,28	19,93±0,31	20,98±0,33
Саркоплазматические	4,81±0,04	3,98±0,05	4,96±0,03
Миофибриллярные	7,34±0,06	7,08±0,04	7,89±0,08
Стромы	8,71±0,05	8,87±0,07	8,73±0,05
Коэффициент полноценности белков (КПБ)	1,39	1,25	1,58

3.3.3.5 Особенности накопления в организме бычков жировой ткани и её качество

Качество говядины тесно связано с количеством и качеством содержащейся в нём жировой ткани.

По мнению Левахина В.И. и др. (2006), Королева В.Л. (2010), Горлова И.Ф. и др. (2015, 2016, 2017), Суторма О.А. и др. (2018), на синтез и накопление в теле скота жировой ткани оказывают влияние генетические и средовые факторы.

Нами изучен характер синтеза и отложения жировой ткани в теле бычков калмыцкой породы разных типов телосложения. Результаты эксперимента показали, что в теле животных линии Зиммера 7333 жировой ткани синтезировано было больше в сравнении со сверстниками линий Стройного 2520 и Лелешко 15 соответственно на 3,98 кг или 18,19% (P>0,99) и 1,86 кг или 7,79% (P>0,95).

Следует отметить, что подкожной ткани у бычков линии Зиммера 7333 в сравнении со сверстниками линий Стройного 2520 и Лелешко 15 было отложено больше на 0,88 кг или 16,83% (P>0,99) и 0,32 кг или 5,53% (P>0,95); межмышечной – соответственно на 0,80 кг или 13,22% (P>0,95) и 0,44 кг или 6,86% (таблица 65).

Соотношение в говядине подкожной, межмышечной и внутренней жировой ткани было наиболее благоприятным у бычков линии Стройного 2520. У молодняка

линии Зиммера 7333 были более желательные показатели физико-химических свойств жира-сырца.

Таблица 65 – Отложено жировой ткани в организме бычков (кг)

Вид ткани	Линии					
	Зиммера 7333		Стройного 2520		Лелешко 15	
	кг	%	кг	%	кг	%
Подкожная	6,11±0,09	23,63	5,23±0,12	23,90	5,79±0,11	24,12
Межмышечная	6,85±0,17	26,49	6,05±0,10	27,65	6,41±0,15	26,71
Внутренняя	12,90±0,21	49,88	10,60±0,15	48,45	11,80±0,13	49,17
Итого	25,86±0,42	100,00	21,88±0,37	100,00	24,00±0,44	100,00

Кулинарные и технологические свойства говядины во многом зависят от содержания в ней жировой ткани. Исследования показали, что сухого вещества в жировой ткани бычков линии Зиммера 7333 содержалось больше, чем сверстников, на 0,66 (P>0,95) и 0,16%, в том числе жира – на 0,51 и 0,26% (таблица 66).

Таблица 66 – Качественные показатели околопочечного жира-сырца

Компоненты	Линии		
	Зиммера 7333	Стройного 2520	Лелешко 15
Химический состав, %			
Сухое вещество	91,93±0,19	91,27±0,14	91,77±0,20
Жир	88,32±0,16	87,81±0,20	88,06±0,18
Белок	3,41±0,09	3,29±0,11	3,52±0,07
Зола	0,20±0,01	0,17±0,01	0,19±0,01
Технологические показатели			
Йодное число, г/100 г	31,39±0,12	31,06±0,14	31,24±0,10
Температура плавления, ^{o}C	41,54±0,14	41,28±0,08	41,40±0,13

Белка содержалось больше в жировой ткани молодняка линии Лелешко 15 на 0,11 и 0,23%. Йодное число жировой ткани и температура плавления наиболее высокими были у бычков линии Зиммера 7333.

Таким образом, качественные показатели жировой ткани бычков варьировали в зависимости от их линейной принадлежности, что указывает на возможность их улучшения за счет целенаправленной работы с линиями.

При изучении липидного состава жировой ткани установлено, что он варьировал у бычков в зависимости от их линейной принадлежности. Так, наиболее активных фосфолипидов и холестерина содержалось больше в жире-сырце бычков линии Зиммера 7333 и Лелешко 15.

У бычков линии Стройного 2520 триглицеридов в жировой ткани содержалось больше, чем у сверстников линий Зиммера 7333 и Лелешко 15, соответственно на 2,33 мг/кг или 0,36% и 1,94 мг/кг или 0,30% (таблица 67). При этом в жировой ткани бычков линии Зиммера 7333 фосфолипидов содержалось больше, чем сверстников линий Стройного 2520 и Лелешко 15, на 6,15 мг/кг или 2,20% (P>0,95) и 1,91 мг/кг или 0,67%, холестерина – больше соответственно на 1,09 мг/кг или 4,49% (P>0,99) и 0,69 мг/кг или 0,38% (P>0,95).

Таблица 67 – Липидный состав жира-сырца бычков разных линий (мг/кг)

Вид липидов	Линии		
	Зиммера 7333	Стройного 2520	Лелешко 15
Триглицериды	638,72±2,17	641,05±1,96	639,11±1,93
Фосфолипиды	286,06±1,74	279,91±1,43	284,15±1,62
Холестерин	27,69±0,16	26,50±0,19	27,00±0,17
Эфиры холестерина	1,68±0,01	1,59±0,03	1,64±0,01

Эфиров холестерина также больше содержалось в жире-сырце бычков линии Зиммера 7333 и меньше – у сверстников линии Стройного 2520.

Изучение жирнокислотного состава жира-сырца бычков показало, что имелась тенденция более высокого содержания насыщенных кислот у бычков линии Стройного 2520 и низкого – Зиммера 7333 и Лелешко 15. Тогда как мононенасыщенных содержалось больше у бычков линий Зиммера 7333 и Лелешко 15 в сравнении со сверстниками линии Стройного 2520 на 0,48 г/100 г или 1,15% и линии

Лелешко 15 – на 0,26 г/100 г или 0,62%, а полиненасыщенных – соответственно на 0,40 г/100 г или 16,06% (P>0,999) и 0,09 г/100 г или 3,21% (P>0,95) (таблица 68).

Таблица 68 – Жирнокислотный состав жировой ткани бычков разных линий (г/100 г)

Содержание кислот	Линии		
	Зиммера 7333	Стройного 2520	Лелешко 15
Насыщенных	36,52±0,17	37,15±0,16	36,66±0,19
Мононенасыщенных	41,86±0,13	41,38±0,20	41,60±0,19
Полиненасыщенных	2,89±0,02	2,49±0,04	2,80±0,03
Всего	81,27±0,39	81,02±0,42	81,06±0,37
Отношение насыщенных к ненасыщенным	81,61	84,68	82,57

Всего жирных кислот больше содержалось в жире-сырце бычков линии Зиммера 7333 в сравнении со сверстниками линий Стройного 2520 и Лелешко 15 на 0,25 г/100 г или 0,31% и 0,21 г/100 г или 0,26%.

Желательное соотношение насыщенных жирных кислот к ненасыщенным установлено в жире-сырце бычков линии Зиммера 7333.

3.3.4 Биоконверсия протеина и энергии кормов в белок и энергию съедобной части тела бычков

Важным звеном, определяющим себестоимость животноводческой продукции, является способность животных трансформировать протеин и энергию кормов рационов в их съедобную часть тела.

Исследования показали, что наиболее значительной съедобная часть была у бычков линии Зиммера 7333 и низкая – линии Стройного 2520. При этом белка в теле бычков линии Зиммера 7333 было отложено больше, чем Стройного 2520, на 3,40 кг или 8,54% (P>0,99) и Лелешко 15 – на 0,50 кг, или 1,17%; жира – соответ-

ственно на 4,19 кг или 17,06% (P>0,999) и 1,6 кг или 5,89% (P>0,95); энергии – на 220,42 МДж или 13,50% (P>0,99) и 71,52 МДж или 4,01% (таблица 69).

Таблица 69 – Трансформация энергии и протеина корма в энергию и белок съедобной части тела бычков

Наименование	Линии		
	Зиммера 7333	Стройного 2520	Лелешко 15
Съедобная часть тела, кг	220,3	211,71	214,6
Отложено в съедобной части тела:			
белка, кг	43,22±0,49	39,82±0,41	42,72±0,37
жира, кг	28,75±0,32	24,56±0,29	27,15±0,33
энергии, МДж	1852,70±29,72	1632,28±30,07	1781,18±27,62
Выход на 1 кг живой массы:			
белка, г	101,03±0,52	97,53±0,48	102,22±0,50
жира, г	67,20±0,43	60,15±0,34	64,97±0,41
энергии, МДж	4,33±0,04	4,00±0,06	4,26±0,04
Коэффициент конверсии протеина (ККП), %	9,9	9,3	10,2
Коэффициент конверсии энергии (ККОЭ), %	6,6	5,8	6,2

При этом выход белка на 1 кг живой массы бычков линии Лелешко 15 был выше, чем сверстников из линии Зиммера 7333, на 1,19 г или 1,18% и линии Стройного 2520 – на 4,69 г или 4,81% (P>0,99). Выход жира был выше у бычков линии Зиммера 7333 в сравнении со сверстниками линий Стройного 2520 и Лелешко 15 на 7,05 г или 11,72% (P>0,999) и 2,23 г или 3,43% (P>0,95) и энергии – соответственно на 0,33 МДж или 8,25% (P>0,99) и 0,07 МДж или 1,64%.

Одним из объективных показателей интенсивности конверсии питательных веществ кормов в животноводческую продукцию считается коэффициент конвер-

сии протеина и энергии. Расчеты показали, что наиболее высоким коэффициент конверсии протеина корма в мясную продукцию был у бычков линии Лелешко 15 (10,2%) и низким – Стройного 2520 (9,3%). Коэффициент конверсии энергии был выше у животных линии Зиммера 7333 в сравнении со сверстниками линий Стройного 2520 и Лелешко 15 соответственно на 0,8 и 0,4%.

3.3.5 Эффективность производства говядины

Основным рычагом развития мясного скотоводства является получение прибыли. Чем ниже себестоимость производимой продукции и выше цена её реализации, тем сильнее мотивация производства говядины.

Мы рассчитали экономические показатели производства мяса от бычков разных линий. Установлено, что затраты кормов на 1 кг прироста по группе бычков линии Зиммера 7333 были ниже, чем у сверстников линий Стройного 2520 и Лелешко 15, на 0,3 и 0,2 ЭКЕ (таблица 70).

Таблица 70 – Экономическая эффективность производства говядины от бычков разных линий

Показатели	Линии		
	Зиммера 7333	Стройного 2520	Лелешко 15
Абсолютный прирост, кг	80,8	166,1	172,5
Затраты кормов на 1 кг прироста (ЭКЕ)	7,8	8,1	8,0
Производственные затраты, руб.	12241,7	12241,7	12241,7
Себестоимость 1 кг прироста, кг	67,71	73,70	70,97
Расчетная стоимость прироста, руб.	17176,0	15779,5	16387,5
Прибыль на голову, руб.	4934,3	3537,8	4145,8
Уровень рентабельности, %	40,30	28,90	33,87

Производственные затраты по группам бычков в связи с тем, что они содержались по аналогичной технологии, получали аналогичный рацион, были одинаковы и составили 12241,7 руб.

Однако из-за различного среднесуточного прироста себестоимость 1 кг прироста живой массы у молодняка линии Зиммера 7333 была ниже, чем у сверстников, соответственно на 5,95 и 3,26 руб.

В связи с этим по группе животных линии Зиммера 7333 было получено дополнительной прибыли на голову больше, чем сверстников линий Стройного 2520 и Лелешко 15, соответственно на 1396,5 и 788,5 руб. При этом уровень рентабельности производства говядины был у них выше на 11,40 и 6,43%.

3.4 Геномное сканирование племенного поголовья скота калмыцкой породы с использованием биочипов с целью идентификации SNP-профилей и оценки племенной ценности животных

Полногеномный анализ популяций скота калмыцкой породы скота проведён в СПК «Плодовитое» Республики Калмыкия с использованием чипа illumina SNP IDBv3 BeadChip. Подопытные бычки (52 головы) принадлежали к трём линиям – Зиммера 7333, стройного 250 и Лелешко 15.

Все отобранные образцы прошли генотипирование со средним качеством (0,995%). Результаты генотипирования (негенотипированных SNP, генотипитированных SNP, качество генотипирования) приведены в таблице 71. При этом исследования показали, что частота гомозиготного аллеля A/A варьировала по выборке от 0,2849 до 0,2990, B/B – от 0,3866 до 0,3985 и гетерозиготного аллеля A/B – от 0,3080 до 0,3260.

Таблица 71 – Показатели генотипирования популяции скота калмыцкой породы

ДНК-образец	Не генот. SNP	Генот. SNP	Качество генотипирования	Частота аллеля A/A	Частота аллеля A/B	Частота аллеля B/B
1B	292	52153	0,9944	0,2925	0,3112	0,3963
2B	239	52206	0,9954	0,2926	0,3114	0,3960
3B	273	52172	0,9948	0,2849	0,3257	0,3894
4B	233	52212	0,9956	0,2850	0,3260	0,3890
5B	229	52216	0,9956	0,2948	0,3135	0,3918
6B	1644	50801	0,9687	0,2990	0,3068	0,3942
7B	308	52137	0,9941	0,2913	0,3168	0,3919
8B	254	52191	0,9952	0,2912	0,3168	0,3920
9B	206	52239	0,9961	0,2925	0,3183	0,3891
10B	230	52215	0,9956	0,2928	0,3180	0,3893
11B	214	52231	0,9959	0,2914	0,3163	0,3922
12B	403	52042	0,9923	0,2909	0,3154	0,3937
13B	204	52241	0,9961	0,2907	0,3182	0,3911
14B	232	52213	0,9956	0,2908	0,3183	0,3909
15B	238	52207	0,9955	0,2917	0,3181	0,3902
16B	276	52169	0,9947	0,2915	0,3180	0,3905
17B	506	51939	0,9904	0,2945	0,3138	0,3917
18B	453	51992	0,9914	0,2964	0,3122	0,3914
19B	349	52096	0,9933	0,2940	0,3165	0,3895
20B	210	52235	0,9960	0,2937	0,3165	0,3898
21B	329	52116	0,9937	0,2946	0,3119	0,3935
22B	206	52239	0,9961	0,2918	0,3188	0,3894
23B	210	52235	0,9960	0,2910	0,3211	0,3879
24B	272	52173	0,9948	0,2913	0,3220	0,3867
25B	220	52225	0,9958	0,2891	0,3243	0,3866

Продолжение таблицы 71

ДНК-образец	Не генот. SNP	Генот. SNP	Качество генотипирования	Частота аллеля A/A	Частота аллеля A/B	Частота аллеля B/B
26B	261	52184	0,9950	0,2895	0,3205	0,3901
27B	264	52181	0,9950	0,2899	0,3192	0,3909
28B	225	52220	0,9957	0,2924	0,3174	0,3901
29B	208	52237	0,9960	0,2891	0,3188	0,3922
30B	197	52248	0,9962	0,2906	0,3183	0,3911
31B	207	52238	0,9961	0,2887	0,3200	0,3913
32B	200	52245	0,9962	0,2942	0,3173	0,3885
33B	276	52169	0,9947	0,2916	0,3182	0,3902
34B	218	52227	0,9958	0,2938	0,3101	0,3961
35B	211	52234	0,9960	0,2934	0,3132	0,3933
36B	205	52240	0,9961	0,2910	0,3181	0,3909
37B	217	52228	0,9959	0,2928	0,3188	0,3884
38B	293	52152	0,9944	0,2925	0,3154	0,3921
39B	263	52182	0,9950	0,2919	0,3142	0,3939
40B	187	52258	0,9964	0,2935	0,3172	0,3894
41B	187	52258	0,9964	0,2912	0,3186	0,3903
42B	186	52259	0,9965	0,2888	0,3214	0,3898
43B	219	52226	0,9958	0,2980	0,3035	0,3985
44B	195	52250	0,9963	0,2930	0,3162	0,3908
45B	198	52247	0,9962	0,2873	0,3251	0,3876
46B	210	52235	0,9960	0,2916	0,3172	0,3912
47B	248	52197	0,9953	0,2936	0,3182	0,3881
48B	219	52226	0,9958	0,2911	0,3221	0,3868
49B	235	52210	0,9955	0,2947	0,3081	0,3972
50B	223	52222	0,9957	0,2946	0,3080	0,3974
51B	249	52196	0,9953	0,2932	0,3165	0,3903
52B	230	52215	0,9956	0,2932	0,3167	0,3901

3.4.1 Оценка уровня инбридинга в изучаемых линиях

При чистопородном разведении скота по линиям используется внутрилинейный подбор и кросс линий. Внутрилинейный подбор планируется между животными со степенью инбридинга не более умеренного (Fx = 3,16). Однако в процессе систематических кроссов линий может иметь место родственное спаривание более близких степеней (Ранделин А.В., 1997).

Известно, что родственное спаривание ведёт к возникновению инбредной депрессии. В связи с этим существует необходимость контролировать генетическое сходство линий отдельных животных и определять уровень инбридинга.

До последнего времени контроль проводился на основании анализа родословных животных и расчета коэффициентов инбридинга.

Мы провели оценку уровня инбридинга в стаде калмыцкого скота СПК «Плодовитое» по линиям Зиммера 7333, Стройного 250 и Лелешко 15 в программе Plink 1.9. с предварительной подготовкой генотипов по минорной частоте аллелей (MAF), уравнению Ханди-Вайнберга и Неравновесия по сцеплению с показателями уровня достоверности 0.05, 0.001 и 0.2 соответственно. Расчет уровня инбридинга показал незначительные различия в показателях инбридинга (F) в обе стороны (положительную и отрицательную) от нуля, что указывает на менее гомозиготное состояние выборки относительно ожидаемого.

Следует отметить, что используемый метод расчета, основанный на ожидаемой и наблюдаемой частоте гомозиготных вариантов в популяции, в нашем случае был малоинформативным для изучаемой выборки из-за низкого уровня родства животных или несостоятельности метода при малочисленных выборках. В связи с этим был использован метод, способный оценить взаимосвязь особей изучаемой выборки, – IBS (Identity by state), определяющий вероятность общего происхождения особей. Данный метод был использован при построении MDS графиков и определения пространственного положения животных. Матрица IBS отражает попарное сравнение всех особей анализируемой популяции.

Метод MDS (Multidimensional scaling) мы использовали для оценки генетических различий между особями схожих или различных групп. Метод MDS, указывающий уровень подобности особей в общем наборе данных, был использован для построения векторов пространственных положений и определения родства между особями.

Согласно методу, предварительная обработка генотипов включала очистку по критерию MAF, соответствие критерию Харди-Вайнберга и отсутствие SNP у более 5% особей. На основании результатов очистки было удалено 501 SNP по критерию отсутствия у более 5%, 3221 SNP – по критерию равновесия по Харди-Вайнберга, 6386 – по критерию MAF. В конечном анализе использовали 42272 SNP (приложение А).

На первом этапе исследований было проведено распределение бычков без идентификации по линиям. При этом было выделено три основных по происхождению животных кластера – A, B, C (рисунок 14).

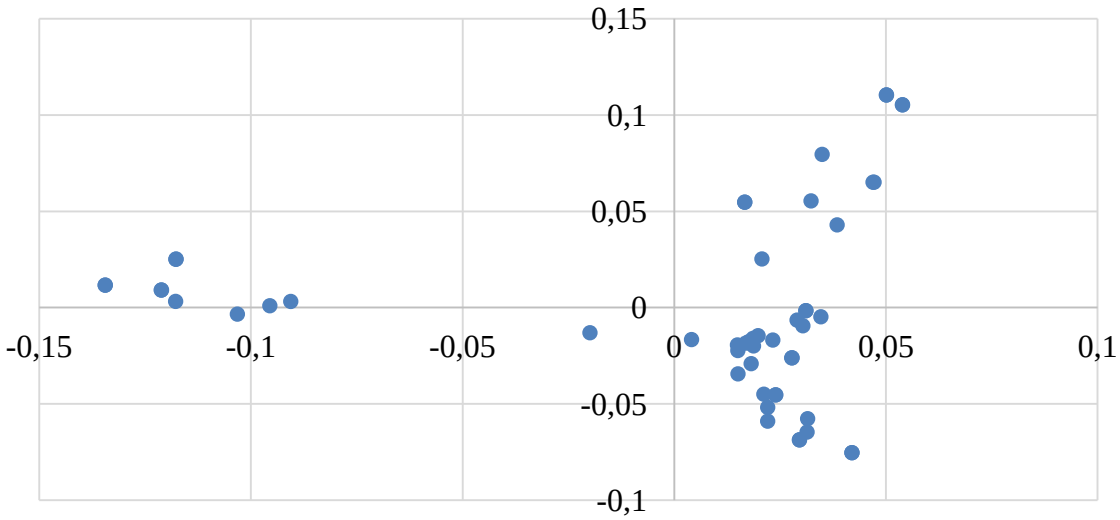


Рисунок 14 – График пространственного расположения генотипированных животных (MDS)

На втором этапе была проведена идентификация линий согласно результатам исследований, на основании которой определены векторы C1 и C2 по отдельным линиям с использованием раскраски (таблица 72).

Таблица 72 – Координаты образцов бычков по вектору C1 и C2

Образец	Линия	C1	C2
3B	1	0.0295613	-0.0686112
7B	1	0.0501128	0.11039
9B	1	-0.121223	0.00910967
13B	1	0.0419534	-0.0753128
21B	1	-0.0906253	0.00321356
22B	1	-0.0955686	0.000980391
27B	1	0.0346062	-0.00475998
28B	1	0.0314777	-0.0576678
29B	1	0.0303563	-0.00942758
30B	1	0.0220423	-0.0517955
31B	1	0.0313442	-0.0646074
33B	1	0.0148967	-0.0193723
34B	1	0.0186943	-0.0198732
35B	1	0.0206803	0.0252742
39B	1	0.0211372	-0.0449548
41B	1	0.0349029	0.0795746
42B	1	-0.103239	-0.00337526
44B	1	0.0150264	-0.0343941
46B	1	0.0289808	-0.00647572
48B	1	-0.117822	0.00324519
51B	1	-0.134434	0.0116697
5B	2	0.0310729	-0.00157173
15B	2	0.023958	-0.0452812
23B	2	0.0149941	-0.0222743
25B	2	0.019774	-0.0145651
26B	2	0.0168565	-0.0184267
32B	2	0.0384473	0.0429675

Продолжение таблицы 72

Образец	Линия	C1	C2
40B	2	0.0185807	-0.0159562
43B	2	0.00405015	-0.0165783
45B	2	-0.0199418	-0.0130426
1B	3	0.0538904	0.105294
11B	3	0.0277177	-0.0260637
19B	3	0.0469275	0.0651117
24B	3	0.0175869	-0.0176546
36B	3	0.0322808	0.0554135
37B	3	0.0232505	-0.0168309
47B	3	0.0181366	-0.0290918
49B	3	0.0166296	0.0547396

Так, линия Зиммера 7333 обозначена цифрой 1 (красный), Стройного 2520 – 2 (зеленый) и Лелешко 15 – цифрой 3 (синий).

Используя полученные результаты исследований на основании совмещения окрашенных образцов по линиям и пространственного шкалирования, можно оценить точность распределения животных по линиям и подобрать будущую селекционную стратегию, перспективность использования внутрилинейного подбора и наиболее желательных кроссов линий.

Согласно графику MDS (рисунок 15) с окрашиванием по линиям, многие животные находятся в более тесной или отдаленной связи в сравнении с данными родословной из расчета степени инбридинга. Все изучаемые бычки были разделены на кластеры (по происхождению) согласно положению, на MDS графике, построенном с учетом генетических маркеров. По характеру распределения животных на графике выделяются три группы (кластера), образованные из особей разных линий, но имеющие более высокое генетическое сходство в сравнении с указанным в родословной.

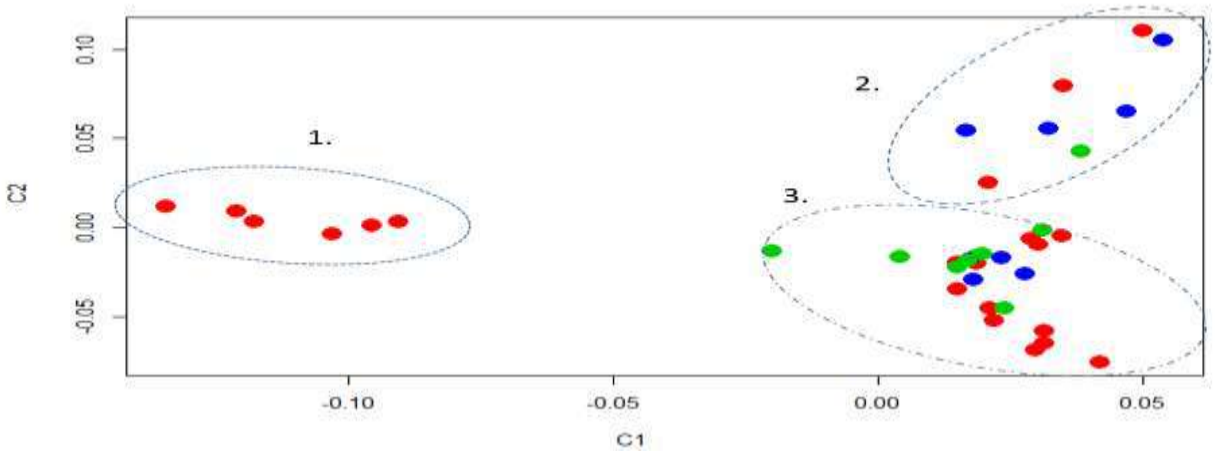


Рисунок 15 – График MDS с окрашиванием по линиям

Следует отметить, что из трёх кластеров, наиболее сложным и плотным является кластер № 3, более подробно представленный на графике MDS (рисунок 16).

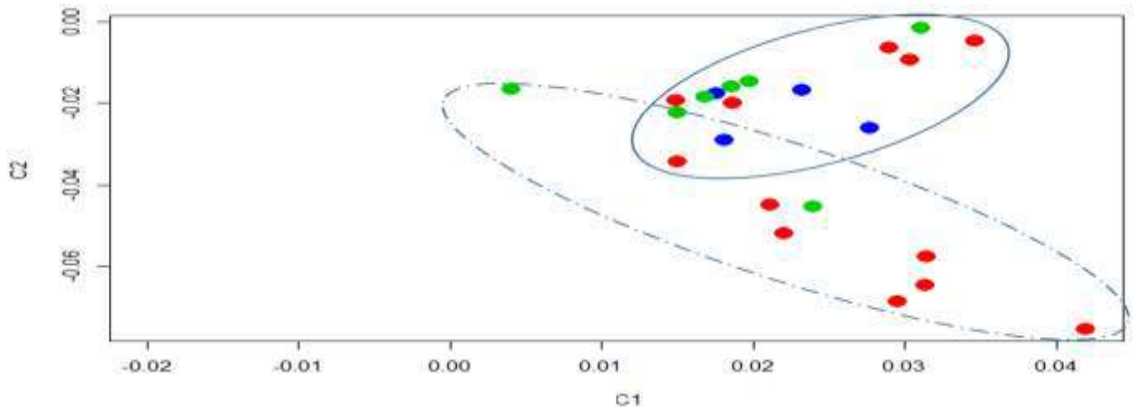
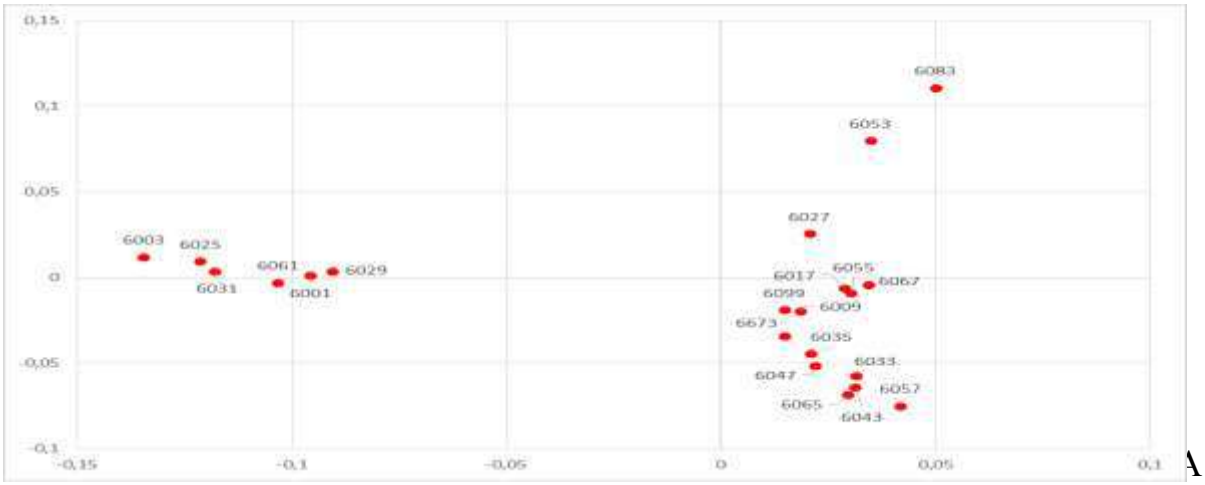


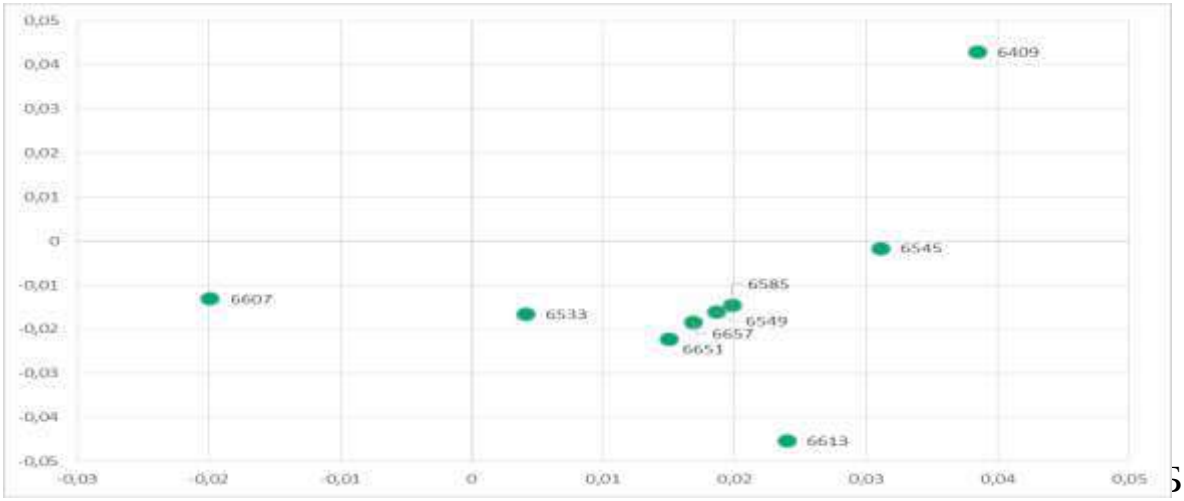
Рисунок 16 – MDS график кластера № 3

Стоит отметить, что кластер может быть разделен на две подгруппы, имеющие общую структуру, в связи с чем отбор и разведение животных должны проводиться с учетом их происхождения. Подбор животных кластера № 3 целесообразно проводить с учетом принадлежности к подгруппам кластера. Подбор пар животных из одной подгруппы нежелателен.

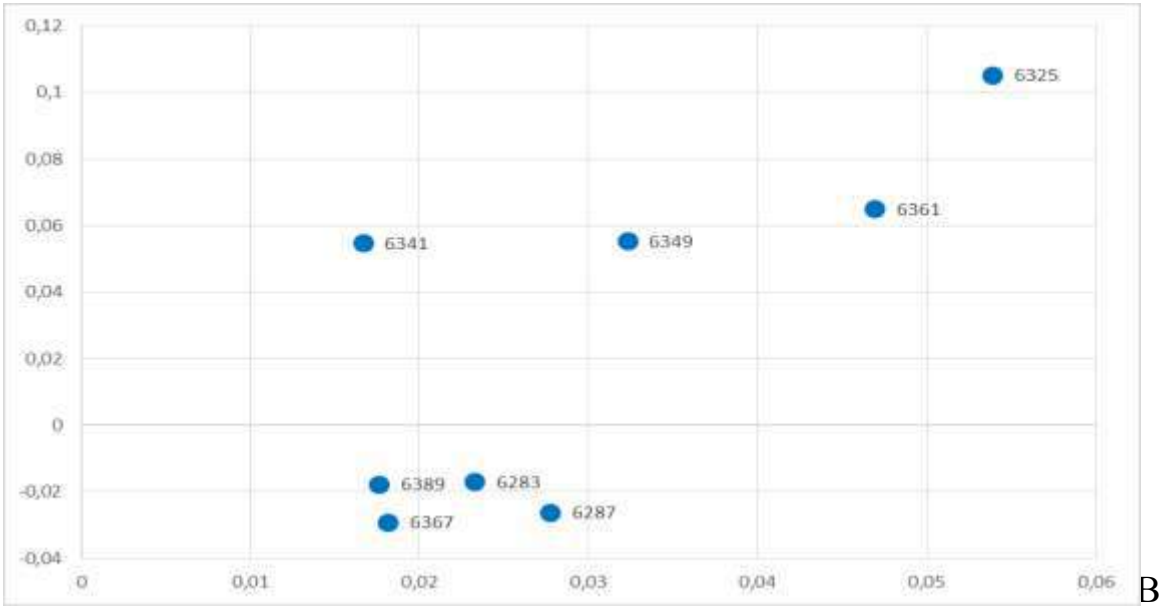
При необходимости использования при разведении скота по линиям внутрилинейного подбора целесообразно учитывать пространственное расположение особей в линиях. Варианты такого подбора предложены на рисунке 17 (А, Б, В).



А



Б



В

Рисунок 17 – График пространственного распределения особей (MDS): А – первой линии (Стройного 2520); Б – второй линии (Лелешко 15); В – третьей линии (Зиммера 7333)

С целью практического использования результатов исследований при разработке перспективных планов племенной работы, закрепления быков-производителей за маточным поголовьем на графике бычки указаны под инвентарными номерами. Так, при совершенствовании линии Стройного 2520 (рисунок 5-Б) следует иметь в виду отрицательные последствия спаривания сыновей и дочерей, полученных от особей 6651, 6657, 6549 и 6585. При совершенствовании линии Зиммера 7333 нежелательно спаривать потомков бычков под номерами 6389, 6367, 6283 и 6287.

Одним из перспективных методов оценки животных по генотипу является определение его генофонда и наличие генетических маркеров, ассоциированных с показателями мясной продуктивности и её качеством.

В наших исследованиях мы проанализировали снипы, ассоциированные с интенсивностью роста бычков. Результаты анализа позволили выявить три снипа, ассоциированные с живой массой, с достоверностью выше пороговой (рисунок 18, таблица 73): Hapmap46744-BTA-03982 расположен в гене WBD3 третьей хромосомы, связанный с такими клеточными процессами, как рост, генная регуляция, передача сигнала и генная регуляция; ARS-BFGL-NGS-12917 расположен в интроне региона XM_015471528.1 шестой хромосомы, функции данного участка не зафиксированы, ближайшим геном с известной функцией является RAP1GDS1, влияющий на клеточные процессы; ARS-BFGL-NGS-13514 расположен в гене LOC787924, протеин, кодированный геном LOC787924, влияет на катализ и синтез диацилглицерина из моноглицеридов и жирных кислот и играет ключевую роль в поглощении жирных кислот организмом.

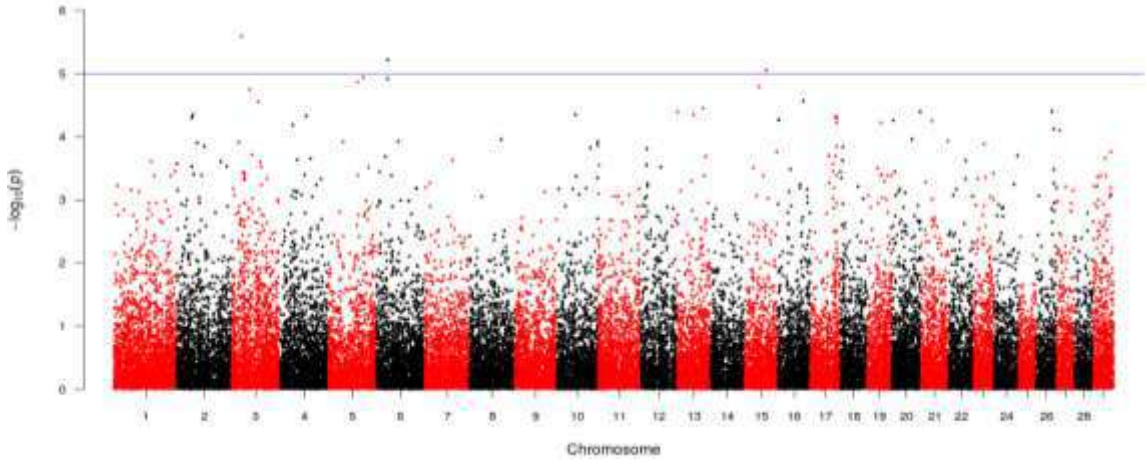


Рисунок 18 – График результатов исследований по снипам, ассоциативных с живой массой (15 мес.)

Таблица 73 – Показатели достоверности отдельных снипов, преодолевших статистически значимый порог

Наименование SNP	Хромосома	Позиция	Показатель достоверности (p-value)
Hapmap46744-BTA-03982	3	25368056	2.520979e-06
ARS-BFGL-NGS-12917	6	27802888	6.010328e-06
ARS-BFGL-NGS-13514	15	55660429	8.795467e-06

Два из трёх снипов, ассоциированных с живой массой, выявлены в анализе (ARS-BFGL-NGS-13514, Hapmap46744-BTA-03982) и ассоциированы с признаком «среднесуточный прирост» (рисунок 19, таблица 74).

Идентичность результатов ассоциативного анализа указывает на вероятную связь SNP с набором живой массы у животных калмыцкой породы, так как эти признаки достоверно связаны, а изучаемые снипы расположены рядом с генами, функции которых связаны с формированием и развитием клеток. SNP UA-IFASA-5469 расположен в интроне NM_174041.2 третьей хромосомы гена DPYD. Протеин, кодируемый геном DPYD – фермент, влияющий на синтез урацила и никотинамид аденин динуклеотид фосфата.

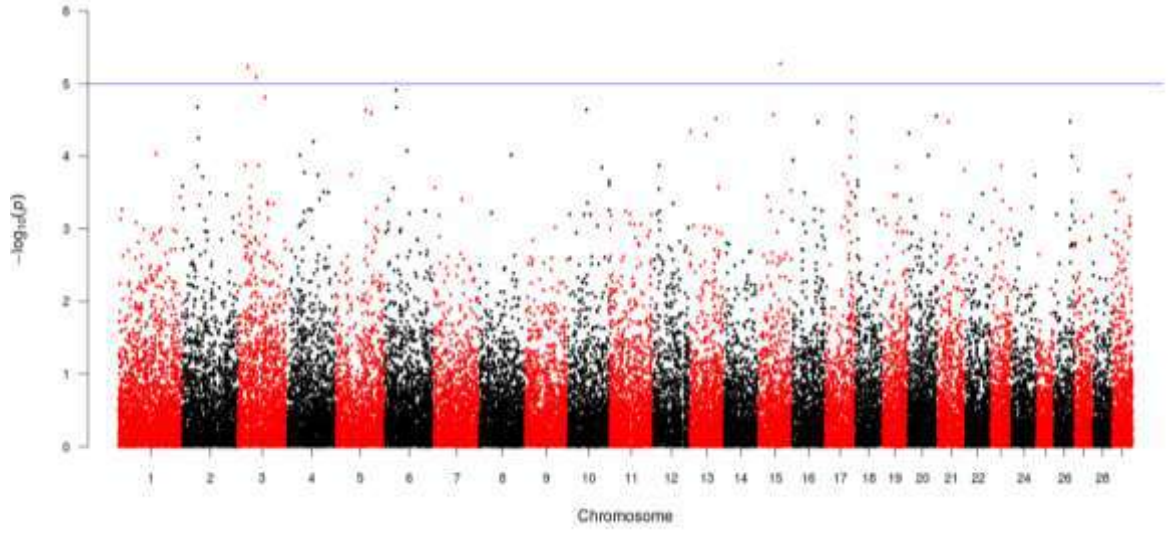


Рисунок 19 – График результатов исследований по снипам, ассоциативных с живой массой и среднесуточным приростом (15 мес.)

Таблица 74 – Показатели достоверности отдельных снипов, преодолевших статистически значимый порог

Наименование SNP	Хромосома	Позиция	Показатель достоверности (p-value)
ARS-BFGL-NGS-13514	15	55660429	5.283821e-06
Hapmap46744-BTA-03982	3	25368056	5.923880e-06
UA-IFASA-5469	3	45996935	8.176328e-06

Важным признаком в мясном скотоводстве считается высокорослость животного. Высокорослое животное, как правило, более длительный период растёт за счет мускульной части тела, в более позднем возрасте интенсивно накапливает в организме жир. В связи с этим актуальным является поиск снипов, отвечающих за формирование габаритов животных.

Исследованиями установлены два снипа, связанные с показателем «высота в крестце». Это снип ARS-BFGL-NGS-119766, выявленный в некодирующем районе пятой хромосомы, ближайшим геном является ген ISX, кодирующий ДНК, связывающие протеины, активно участвующие в раннем развитии эмбриона; BTA-61761-no-rs выявлен в некодирующем районе двадцать шестой хромосомы, ближайший ген CTBP2 – определен как участник сложных путей генного взаимодействия, влияющих на габариты животных и качество мяса (рисунок 20, таблица 75).

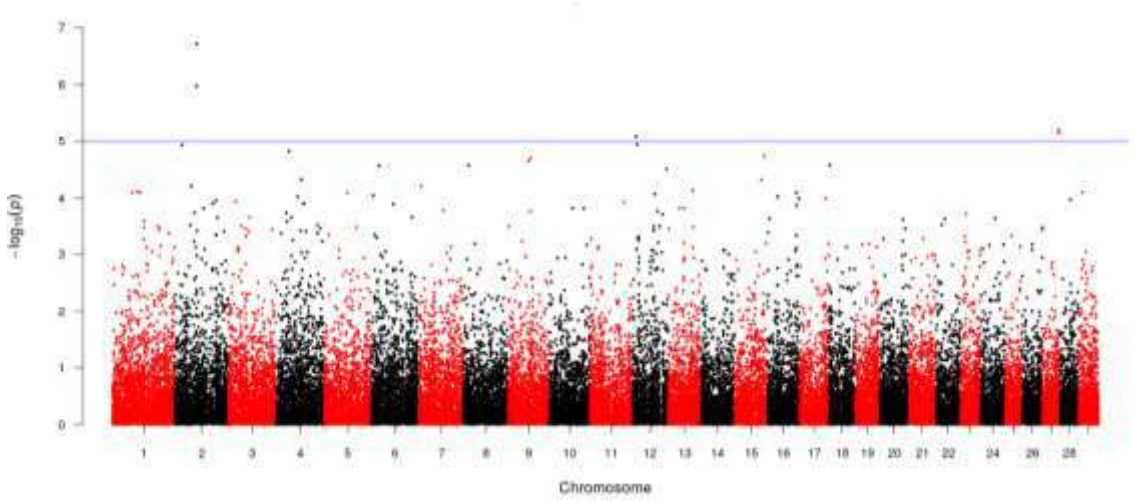


Рисунок 20 – График результатов исследований по снипам, ассоциативным с высотой в крестце

Таблица 75 – Показатели достоверности отдельных снипов, преодолевших статистически значимый порог

Наименование SNP	Хромосома	Позиция	Показатель достоверности (p-value)
ARS-BFGL-NGS-119766	5	73632210	7.379080e-07
BTA-61761-no-rs	26	44835808	2.466440e-06

Следует отметить, что мясная продуктивность скота тесно связана с шириной его туловища. Одним из показателей, характеризующих широкотелость, является ширины в маклоках.

Исследования показали, что снипы, связанные с признаком «ширина в маклоках» (SNP BTB-01161211 и BTB-01165150), расположены на равном расстоянии от гена LOC107132259 (1-B липопротеиновый рецептор с низкой плотностью). Этот ген оказывает влияние на рост и развитие клеток, а также ранний эмбриогенез.

Наличие двух снипов, ассоциированных с признаком, может свидетельствовать о возможности наличия гена-кандидата на обширном участке и высоком сцеплении SNP по неравновесию. На участке 27-й хромосомы между снипами ARS-BFGL-NGS-25886 и BTB-00972234 расположены гены UBE2E1, NKIRAS1, NR1D2 и THRB, при этом снип ARS-BFGL-NGS-25886 расположен в интроне гена THRB. Ген THRB является протеин кодирующим геном, отвечающим за бета-рецептор тироидного гормона и участвующий в процессах роста и развития организма, морфогенеза органов и тканей. Ген UBE2E1 отвечает за распад протеинов, NKIRAS1 – за активность АТФазы и NRD1D2 – за активность репрессора транскрипции, что не позволяет их связать с рассматриваемым признаком продуктивности.

Как и в предшествующем случае, снипы находятся в неравновесии по сцеплению и детектируют участок, потенциально связанный с показателями ширины в маклоках (рисунок 21, таблица 76).

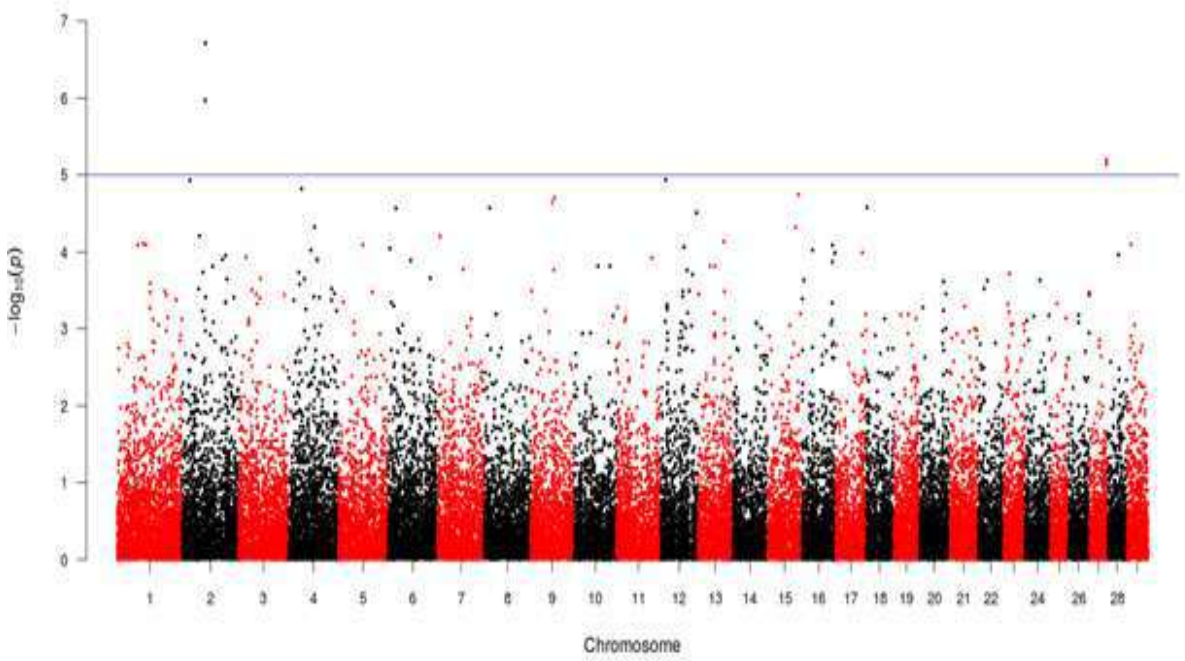


Рисунок 21 – График результатов исследований по снипам, ассоциативным с показателями ширины в маклоках

Таблица 76 – Показатели достоверности отдельных снипов, преодолевших статистически значимый порог

Наименование SNP	Хромосома	Позиция	Показатель достоверности (p-value)
BTB-01161211	2	56295477	1.923295e-07
BTB-01165150	2	55546478	1.066854e-06
ARS-BFGL-NGS-25886	27	41649895	6.385854e-06
BTB-00972234	27	42021387	7.198228e-06

В завершении исследований можно констатировать, что ассоциативный анализ по признакам продуктивности (суточный прирост и живая масса) позволил определить участки 3 и 15 хромосомы, потенциально влияющие на данный признак. При этом известно, что не всегда близлежащие с ассоциированными снипами гены ответственны за проявление того или иного признака, однако потенциально могут информировать об участке, углубленная работа с которым влияет на признак.

Анализ признаков типа «ширина в маклоках» и «высота в крестце» показал, что сложно детектировать единичный ген, имеющий большой эффект на изучаемый признак.

Необходимо отметить, что найденная взаимосвязь со снипами, лежащими рядом с генами, ответственными за развитие организма, свидетельствует о вероятном влиянии установленных SNP на формирование этого показателя.

Поиск ассоциативных связей – это количественно статистический метод, опирающийся на частоту аллелей в популяции, количество наблюдений (генотипированных образцов) и точность учета показателей продуктивности. Как правило измеренные, но не корректированные признаки продуктивности содержат в себе эффект влияния не только генетики животного, но и окружающей среды, что может вносить отклонения в анализ.

Необходимо отметить, что точность генетических исследований во многом зависит от величины выборки животных. Наши исследования носят поисковый характер. Потенциальное увеличение численности анализируемых образцов повлияет на повышение достоверности и уточнение ассоциативного анализа.

3.5 Эффективность промышленного скрещивания скота калмыцкой и казахской белоголовой пород

3.5.1 Содержание и кормление подопытного молодняка

Экспериментальные исследования выполнены в промышленном комплексе ОАО «Шуруповское» Фроловского района Волгоградской области. Подопытные бычки содержались по мясной технологии беспривязно. В зимнее время – в помещениях на несменяемой подстилке, имели свободный выход во дворы. В дневное время суток кормление грубыми и сочными кормами осуществлялось в выгульных дворах из кормушек, концкормами – из корыт. Водопой проводили из групповых поилок.

Для проведения опыта было сформировано по методу сверстников 2 группы бычков в возрасте 10 мес. В первую группу было отобрано 10 бычков калмыцкой породы, во вторую – помеси с генотипом ½ калмыцкая х ½ казахская белоголовая.

Помесные бычки были получены в результате скрещивания коров калмыцкой породы с быками казахской белоголовой породы. Опыт продолжался 240 дней.

Рацион подопытного молодняка был рассчитан на получение 1000 г суточного прироста массы тела.

Кормление осуществлялось с использованием кормов местного производства с учетом их состава и питательности. В период опыта бычки получали с рационом в зимнее время сенаж злаково-бобовый, силос кукурузный, комбикорм, сено злаково-разнотравное, свекловичная патока (меласса), масло подсолнечное, динатрийфосфат, соль поваренная, солома пшеничная озимая, зелёная масса сорго; в летнее время сенаж и силос заменяли зелёной массой злаковых культур. Дополнительно в рацион бычков вводилась БВМД «Провими».

Результаты контрольных кормлений показали, что имелись различия в поедаемости объемистых кормов по группам (сено, сенаж, солома, зелёная масса). Фактическое потребление кормов за период опыта отражено в таблице 77.

Так, за 240 дней опыта помесные бычки с генотипом ½ калмыцкая х ½ казахская белоголовая потребили больше, чем сверстники калмыцкой породы, сенажа злаково-бобового соответственно на 2,39%, силоса кукурузного – на 3,14, соломы пшеничной озимой – на 5,92, зелёной массы сорго – на 6,33, зелёной массы злаковых культур – на 6,36%.

Помесный молодняк в сравнении с чистопородными калмыцкими сверстниками потребил ЭКЕ больше на 93,42 кг или 4,42%, сухого вещества – на 95,82 кг или 4,53%, сырого протеина – на 12,64 кг или 4,53%, переваримого протеина – на 9,81 кг, или 4,55%, сырой клетчатки – на 18,53 кг, или 4,75%, крахмала – на 17,71 кг или 4,51%, сырого жира – на 2,82 кг или 4,29%.

Таблица 77 – Потреблено кормов подопытным молодняком за 240 дней опыта в расчете на 1 бычка (кг)

Корма	Генотип бычков	
	чистопородные	помесные (½ калмыцкая х ½ казахская белоголовая)
Состав кормов:		
сенаж злаково-бобовый	643,04	658,44
силос кукурузный	435,29	448,97
комбикорм	781,23	781,23
сено злаково-разнотравное	134,3	129,17
свекловичная патока (меласса)	232,04	232,04
БВМД «Провими»	185,05	185,05
масло подсолнечное	5,63	5,63
динатрийфосфат	12,83	12,83
соль поваренная	10,93	10,93
солома пшеничная озимая	227,96	241,45
зелёная масса сорго	1681,83	1788,29
зелёная масса	430,42	457,78
Содержится в кормах:		
сухого вещества	2113,84	2209,66
ЭКЕ	2111,50	2204,92
обменной энергии, МДж	21973,84	22974,24
переваримого протеина	215,43	225,24
сырого протеина	279,23	291,87
РП	127,59	133,32
НРП	56,57	59,13
сырого жира	65,72	68,54
сырой клетчатки	390,51	409,04
крахмала	392,96	410,67

Продолжение таблицы 77

Корма	Генотип бычков	
	чистопородные	помесные (½ калмыцкая х ½ казахская белоголовая)
сахара	203,94	213,12
ЛПУ (крахмал+)	596,9	623,79
Ca	15,85	16,55
P	7,89	8,24
K	23,34	24,38
Mg	2,62	2,75
S	3,00	3,15
NaCl	13,21	13,82
каротина	0,09	0,095
витамина А, тыс. МЕ	6565,90	6869,81
витамина D, тыс. МЕ	172,10	176,71
витамина Е, тыс. МЕ	125243,29	131543,50
Fe	299,21	312,35
Cu	11,83	12,43
Zn	53,00	55,45
Mn	87,67	91,38
Co	0,72	0,76
J	0,78	0,81

Таким образом, помесные бычки потребили больше кормов в сравнении с чистопородными сверстниками.

На поедаемость кормов помесями, по нашему мнению, косвенное влияние оказало проявление эффекта гетерозиса.

3.5.2 Переваримость питательных веществ кормов

С целью выявления особенностей в переваримости питательных веществ чистопородными и помесными бычками нами был проведён физиологический опыт. Физиологический опыт был проведён на бычках, достигших возраста 12 мес. В период проведения опыта животным скармливались рационы со стандартным набором кормов.

В результате исследований установлено, что помесные бычки потребляли с кормами сухого вещества больше, чем чистопородные сверстники, на 414,82 г или 4,53% (P>0,999), органического – на 385,66 г или 4,53% (P>0,999), сырого протеина – на 54,72 г или 4,52% (P>0,99), сырого жира – на 12,21 г или 4,29% (P>0,999), сырой клетчатки – на 80,22 г или 4,74% (P>0,999), БЭВ – на 210,51 г или 4,15% (P>0,999) (таблица 78).

Таблица 78 – Потреблено питательных веществ рационов в среднем за сутки (г)

Питательные вещества	Генотип бычков	
	чистопородные	помесные (½ калмыцкая х ½ казахская белоголовая)
Сухое вещество	9150,82±34,06	9565,64±31,19
Органическое вещество	8512,20±23,40	8897,86±21,62
Сырой протеин	1208,78±6,15	1263,50±7,04
Сырой жир	284,50±1,28	296,71±1,16
Сырая клетчатка	1690,52±3,78	1770,74±3,52
БЭВ	5069,47±17,41	5279,98±15,36

Установлены также межгрупповые различия и по перевариванию питательных веществ кормов. Так, более значительное количество переваренных питательных веществ установлено у помесного молодняка. Помесные бычки переваривали сухого вещества больше, чем чистопородные сверстники калмыцкой породы, соответственно на 598,13 г или 10,41% (P>0,999), органического вещества –

на 630,96 г или 11,31% (P>0,999), сырого протеина – на 72,81 г или 9,69% (P>0,999), сырого жира – на 18,57 г или 9,30% (P>0,999), сырой клетчатки – на 92,06 г или 13,13% (P>0,999), БЭВ – на 308,40 г или 8,08% (P>0,999) (таблица 79).

Таблица 79 – Переварено питательных веществ в среднем за сутки (г)

Питательные вещества	Генотип бычков	
	чистопородные	помесные (½ калмыцкая х ½ казахская белоголовая)
Сухое вещество	5745,80±30,30	6343,93±29,79
Органическое вещество	5579,75±27,15	6210,71±22,60
Сырой протеин	751,50±2,01	824,31±2,19
Сырой жир	199,69±1,20	218,26±0,67
Сырая клетчатка	701,23±2,09	793,29±2,01
БЭВ	3815,79±18,45	4124,19±16,56

В связи с этим у помесных бычков с генотипом ½ калмыцкая х ½ казахская белоголовая были выше коэффициенты переваримости питательных веществ кормов (таблица 80).

Таблица 80 – Показатели коэффициентов переваримости питательных веществ кормов в организме подопытных бычков (%)

Питательные вещества	Генотип бычков	
	чистопородные	помесные (½ калмыцкая х ½ казахская белоголовая)
Сухое вещество	62,79±0,89	66,32±0,91
Органическое вещество	65,55±0,51	69,80±0,89
Сырой протеин	62,17±0,49	65,24±0,53
Сырой жир	70,19±1,38	73,56±0,98
Сырая клетчатка	41,48±0,84	44,80±1,18
БЭВ	75,27±1,20	78,11±1,04

Так, у помесного молодняка в сравнении с чистопородными сверстниками коэффициенты переваримости сухого вещества были выше на 3,53% (P>0,95), органического – на 4,25 (P>0,95), сырого протеина – на 3,07 (P>0,95), сырого жира – на 3,37 (P>0,95), сырой клетчатки – на 3,32 (P>0,95) и БЭВ – на 2,84% (P>0,95).

3.5.3 Баланс азота в организме подопытного молодняка

Потребление азота с рационом в связи с лучшей поедаемостью кормов было интенсивнее у помесного молодняка. Так, помесные бычки потребляли азота больше, чем чистопородные сверстники, на 8,75 г или 4,52% (P>0,999) (таблица 81).

Таблица 81 – Баланс азота в организме подопытного молодняка в среднем за сутки (г)

Динамика азота	Генотип бычков	
	чистопородные	помесные (½ калмыцкая х ½ казахская белоголовая)
Принято с кормом	193,41±0,54	202,16±0,66
Выделено с калом	73,17±0,29	70,27±0,43
Переварено	120,24±0,50	131,89±0,57
Выделено с мочой	93,26±0,45	99,60±0,49
Отложено в теле:		
на 1 голову	26,98±0,20	32,29±0,14
на 100 кг живой массы	6,13	6,38
Усвоено:		
в % от принятого	13,95±0,65	15,97±0,32
в % от переваренного	22,44±0,38	24,48±0,54

Следует отметить, что в процессе опыта наиболее значительное количество азота через желудочно-кишечный тракт было выделено из организма молодняка с генотипом ½ калмыцкая х ½ казахская белоголовая.

Из организма помесных бычков было выделено через желудочно-кишечный тракт в сравнении с чистопородными сверстниками азота меньше на 2,90 г или 3,96% (P>0,99), в связи с чем в организме помесных бычков азота было переварено больше, чем чистопородных сверстников, на 11,69 г или 9,69% (P>0,999). При этом в организме помесного молодняка было отложено азота больше в сравнении с чистопородными сверстниками на 5,31 г или 19,68% (P>0,999). Усвояемость азота была также выше у помесного молодняка. В их организме усвояемость азота в сравнении с чистопородными сверстниками была выше от принятого на 2,02% (P>0,95) и от переваренного – на 2,04% (P>0,95).

Таким образом, баланс азота в обеих изучаемых группах был положительным, однако помесные бычки интенсивнее его потребляли, переваривали и усваивали в организме.

3.5.4 Особенности баланса кальция и фосфора в организме бычков

Известно, что в развитии организма животных важное место занимает минеральное питание.

Нами были изучены особенности баланса кальция в организме чистопородного и помесного молодняка калмыцкой породы. В процессе исследований было установлено наиболее интенсивное поступление кальция в организм помесных бычков. Это связано с более высокой поедаемостью помесным молодняком объёмистых кормов рациона.

Потребление кальция помесным молодняком было выше, чем сверстниками калмыцкой породы, на 3,04 г или 4,43% (P>0,95) (таблица 82). При этом в организме помесных бычков кальция откладывалось больше, чем чистопородных сверстников калмыцкой породы, на 3,80 г или 16,78% (P>0,99). Показатель коэффициента использования кальция у помесного молодняка был выше в сравнении с чистопородными сверстниками на 3,91%.

Таблица 82 – Баланс кальция в организме подопытного молодняка (г)

Динамика кальция	Генотип бычков	
	чистопородные	помесные (½ калмыцкая х ½ казахская белоголовая)
Принято с кормом	68,61±0,62	71,65±0,72
Выделено с калом	45,12±0,42	44,28±0,35
Выделено с мочой	0,84±0,03	0,92±0,04
Отложено в теле:		
на 1 голову	22,65±0,47	26,45±0,52
на 100 кг живой массы	7,81±0,20	7,67±0,22
Коэффициент использования, %	33,01	36,92

Вторым важным минеральным веществом в организме животных является фосфор. Мы изучили баланс фосфора в организме чистопородного и помесного молодняка. Физиологический опыт показал, что фосфора поступало больше с кормами рационов в организм помесных бычков. Помесный молодняк принял фосфора больше в сравнении с чистопородными сверстниками на 1,51 г или 4,42% (таблица 83). При этом помесные бычки откладывали в организме фосфора больше, чем чистопородные сверстники, на 3,61 г или 31,81% (P>0,99).

Таблица 83 – Баланс фосфора в организме подопытного молодняка (г)

Динамика фосфора	Генотип бычков	
	чистопородные	помесные (½ калмыцкая х ½ казахская белоголовая)
Принято с кормом	34,16±0,62	35,67±0,54
Выделено с калом	15,81±0,41	12,92±0,34
Выделено с мочой	7,00±0,16	7,79±0,21
Отложено в теле:		
на 1 голову	11,35±0,47	14,96±0,43
на 100 кг живой массы	3,91±0,15	4,34±0,13
Коэффициент использования, %	33,23	41,94

Показатели коэффициента использования фосфора у помесных бычков были выше в сравнении со сверстниками на 8,71%.

3.5.5 Интенсивность роста и развития подопытного молодняка

3.5.5.1 Весовой рост подопытных животных

Важным показателем, косвенно характеризующим уровень мясной продуктивности животного, является его живая масса.

В наших исследованиях помесные бычки в возрасте 10 мес. превосходили чистопородных сверстников по живой массе на 11,96 кг или 4,84% (P>0,999); в 14 мес. – на 13,50 кг или 3,86% (P>0,999) и в 18 мес. – на 21,17 кг или 4,61% (P>0,999) (таблица 84).

Таблица 84 – Живая масса подопытного молодняка (кг)

В возрасте (мес.)	Генотип бычков	
	чистопородные	помесные (½ калмыцкая х ½ казахская белоголовая)
10	232,40±0,73	243,66±1,39
11	260,92±0,91	272,49±1,43
12	290,02±1,01	300,99±1,32
13	319,47±1,19	331,39±1,52
14	349,54±1,43	363,04±2,63
15	378,94±1,61	394,54±1,83
16	409,94±1,89	427,94±2,90
17	440,00±2,63	461,84±2,02
18	458,67±2,55	479,84±2,09

Расчеты показали, что абсолютный прирост живой массы у помесного молодняка был выше, чем у чистопородных сверстников, на 10,00 кг или 4,42% (P>0,95) (таблица 85).

Таблица 85 – Абсолютный прирост живой массы подопытного молодняка (кг)

В возрасте (мес.)	Генотип бычков	
	чистопородные	помесные (½ калмыцкая х ½ казахская белоголовая)
10-11	28,52±0,32	28,83±0,33
11-12	28,20±0,35	28,50±0,24
12-13	29,45±0,33	30,40±0,44
13-14	30,07±0,34	31,65±0,35
14-15	29,40±0,32	31,50±0,39
15-16	31,00±0,42	33,40±0,47
16-17	30,90±0,43	33,90±0,28
17-18	18,60±0,19	18,00±0,14
10-18	226,20±2,51	236,20±1,13

Наиболее наглядно об интенсивности роста молодняка возможно судить по показателям его среднесуточного прироста живой массы.

Нами установлено, что среднесуточные приросты живой массы помесных бычков были выше, чем чистопородных сверстников, за 240 дней опыта на 43,30 г или 4,42% (P>0,95) (таблица 86).

Таблица 86 – Среднесуточный прирост живой массы подопытного молодняка (г)

В возрасте (мес.)	Генотип бычков	
	чистопородные	помесные (½ калмыцкая х ½ казахская белоголовая)
10-11	920,00±10,19	930,01±10,71
11-12	939,99±11,83	950,00±7,95
12-13	950,00±10,53	980,65±14,28
13-14	969,99±10,84	1020,97±11,24
14-15	980,01±10,62	1049,99±12,94
15-16	1000,01±13,67	1077,42±15,25
16-17	1030,00±14,43	1130,02±9,43
17-18	1092,40±91,1	1058,80±6,4
10-18	979,10±10,74	1022,40±4,64

При этом среднесуточный прирост чистопородных бычков варьировал по месяцам от 920,00 (10-11 мес.) до 1092,40 г (17-18 мес.) и помесных – от 930,01 (10-11 мес.) до 1130,02 г (16-17 мес.).

3.5.5.2 Линейный рост подопытных животных

Одним из показателей интенсивности развития живого организма является его линейный рост. Анализ основных промеров туловища подопытного молодняка показал, что они были больше у помесных бычков. В возрасте 18 мес. помесные бычки превосходили чистопородных сверстников по высоте в холке на 3,80 см или 2,98% (P>0,999), высоте в крестце – на 1,60 см или 1,20% (P>0,99), глубине груди – на 3,10 см или 4,60% (P>0,99), косой длине туловища – на 6,12 см или 4,37% (P>0,999), обхвату груди – на 6,70 см или 3,54% (P>0,999), обхвату пясти – на 1,60 см или 7,58% (P>0,999), ширине в тазобедренных сочленениях – на 2,34 см или 5,26% (P>0,999), ширине в седалищных буграх – на 1,60 см или 5,54% (P>0,99) (таблица 87).

Таблица 87 – Промеры туловища подопытного молодняка в возрасте 18 месяцев (см)

Показатели	Генотип бычков	
	чистопородные	помесные (½ калмыцкая х ½ казахская белоголовая)
Высота в холке	127,40±0,10	131,20±0,14
Высота в крестце	133,00±0,10	134,60±0,30
Глубина груди	67,40±0,27	70,50±0,56
Ширина груди	44,90±0,18	46,80±0,11
Косая длина туловища	142,11±0,15	148,23±0,33
Обхват груди	189,40±0,38	196,10±0,17
Обхват пясти	21,10±0,14	22,70±0,11
Ширина в маклоках	43,90±0,19	45,30±0,18
Ширина в тазобедренных сочленениях	44,46±0,14	46,80±0,13
Ширина в седалищных буграх	28,90±0,16	30,5±0,10

О пропорции туловища, выраженности направления продуктивности животных можно судить по индексам их телосложения. Так, индексы телосложения свидетельствуют, что помесные бычки в сравнении с чистопородными были более растянуты и массивны. Их индекс растянутости был выше, чем у чистопородных сверстников, на 14,94%, массивности – на 3,54%, что свидетельствует о более выраженном у них мясном типе (таблица 88).

Таблица 88 – Показатели индексов телосложения подопытного молодняка (%)

Наименование индекса	Генотип бычков	
	чистопородные	помесные (½ калмыцкая х ½ казахская белоголовая)
Длинноногости	47,09	46,27
Растянутости	111,54	128,20
Тазогрудности	102,28	102,86
Грудной	66,62	66,38
Сбитости	133,29	116,59
Костистости	16,56	17,30
Переростлости	104,4	102,59
Массивности	148,67	149,47

3.5.5.3 Гематологические показатели подопытного молодняка

Развитие организма животного связано с обеспечением его необходимыми питательными веществами. От их содержания в организме зависит и гематологический состав.

Исследования показали, что морфологический состав крови бычков подопытных групп в возрасте 18 мес. был в пределах физиологической нормы, но варьировал в зависимости от генотипа молодняка. Так, у помесных бычков концентрация эритроцитов была больше, чем у чистопородных сверстников, на $0,10 \cdot 10^{12}$/л или 1,52%, лейкоцитов – на $0,10 \cdot 10^{9}$/л или 1,59%, гемоглобина – на 1,30 г/л или 1,07% (таблица 89).

Таблица 89 – Показатели морфологического состава крови подопытного молодняка

Форменные элементы	Генотип бычков	
	чистопородные	помесные (½ калмыцкая х ½ казахская белоголовая)
Эритроциты 10^{12}/л	6,60±0,14	6,70±0,10
Лейкоциты 10^{9}/л	6,30±0,72	6,40±0,81
Гемоглобин, г/л	122,00±3,50	123,30±2,70

Относительно высокая концентрация эритроцитов и гемоглобина в крови помесного молодняка указывает на более интенсивные процессы обмена веществ, протекающих в их организме.

Установлены определенные различия и в биохимическом составе крови в пользу помесных животных. Так, общего белка содержалось больше в сыворотке крови помесных животных в сравнении с чистопородными сверстниками на 0,30 г/л или 0,37%, альбуминов – на 0,45 г/л или 1,24%, глобулинов – на 0,48 г/л или 1,13% (таблица 90). Выявлены определенные различия между группами и по фракционному составу глобулинов.

Таблица 90 – Показатели биохимического и минерального состава крови

Форменные элементы	Генотип бычков	
	чистопородные	помесные (½ калмыцкая х ½ казахская белоголовая)
СОЭ, мм/ч	0,70±0,25	1,30±0,23
Общий белок, г/л	80,30±0,75	80,60±0,58
Альбумины, г/л	36,30±1,10	36,75±0,40
Альбумины (отн.),%	45,21±0,24	45,60±0,19
Отношение к общему белку, %	45,21	45,60
Глобулины, г/л	43,28±0,23	43,77±0,34
γ-глобулины (отн.), %	26,90±0,79	27,20±0,51

Продолжение таблицы 90

Форменные элементы	Генотип бычков	
	чистопородные	помесные (½ калмыцкая х ½ казахская белоголовая)
α-глобулины (отн.), %	14,90±0,35	15,00±0,44
β-глобулины (отн.), %	12,10±0,14	12,10±0,19
Отношение к общему белку, %	53,90	54,31
Каротин, ммоль/л	1,60±0,19	1,90±0,14
Фосфор, мг%	5,00±0,24	5,10±0,33
Кальций, мг%	11,00±0,35	11,10±0,24
Глюкоза, мг%	50,10±0,73	50,50±0,48
Мочевина	30,70±1,80	35,10±1,58

3.5.6 Элементы поведения подопытного молодняка

Поведенческие особенности животных могут существенно повлиять на конечный результат их разведения, внедрение новых технологий. Особенно это сказывается при переводе мясного скота с летних лагерей на стойловое содержание. Актуальны эти вопросы и для калмыцкого скота, отличающегося строгим нравом.

Мы изучили этологическую реактивность организма помесных и чистопородных бычков калмыцкой породы. При этом было выявлено, что у помесных животных была выше пищеварительная активность. Продолжительность приема корма по группе помесных бычков была больше, чем чистопородных сверстников, на 12,00 мин. или 5,00% (P>0,99), тогда как продолжительность движения – меньше на 7,00 мин. или 7,37% (P>0,999), отдыха лёжа – продолжительнее на 36,00 мин. или 5,32% (P>0,99) (таблица 91).

Чистопородные калмыцкие бычки проявляли относительно помесных существенно большую агрессивность. По группе чистопородных калмыцких бычков было зафиксировано драк больше, чем помесных, на 50,0%.

Таблица 91 – Показатели элементов поведения подопытных бычков

Элементы	Генотип бычков			
	чистопородные		помесные (½ калмыцкая х ½ казахская белоголовая)	
	мин.	%	мин.	%
Прием корма	240,00±2,08	16,7	252,00±1,00	17,5
Прием воды	12,00±0,58	0,8	13,00±0,57	0,9
Отдых, в том числе:	1069,00±1,53	74,2	1063,00±1,00	73,8
лежа	677,00±2,08	47	713,00±4,73	49,5
стоя	392,00±6,11	27,2	350,00±2,89	24,3
Движение	102,00±0,58	7,1	95,00±0,57	6,6
Комфортные движения	17,00±0,58	1,2	17,00±0,58	1,2
В сумме	1440,00±12,58	100	1440,00±15,28	100
Жвачка, в том числе:	309,00±2,08		317,00±1,16	
лёжа	231,00±1,53		234,00±2,31	
стоя	78,00±1,16		83,00±1,16	
Количество драк	9,00±0,55		6,00±0,57	

3.5.7 Состояние и лабильность волосяного покрова подопытного молодняка

Технология мясного скотоводства предусматривает максимальное использование животными пастбищной травы, содержание животных во дворах, в связи с чем возрастает защитная роль кожно-волосяного покрова.

Исследования показали, что у молодняка в зависимости от их генотипа имелись существенные различия по массе, длине, густоте волос. Волосяной покров помесного и чистопородного молодняка в летний период различался незначительно.

По массе волос чистопородные бычки превосходили помесных сверстников на 0,30 мг/см^2, длине волос – на 0,37 мм и густоте – на 33,00 шт./см^2, тогда как в зимний это превосходство составило соответственно 4,39 мг/см^2 или 4,68% (P>0,99); 3,58 мм или 12,51% (P>0,999) и 82,8 шт./см^2 или 5,76% (P>0,95) (таблица 92).

Таблица 92 – Состояние волосяного покрова подопытного молодняка

Показатели	Генотип бычков	
	чистопородные	помесные (½ калмыцкая х ½ казахская белоголовая)
Летний период		
Масса волос, мг/см^2	18,60±0,25	18,30±0,36
Средняя длина волос, мм	10,90±0,16	10,53±0,29
Густота (количество) волос, шт./см^2	1091,00±21,55	1058,00±26,91
Зимний период		
Масса волос, мг/см^2	98,20±0,84	93,81±0,79
Средняя длина волос, мм	31,48±1,79	27,92±2,04
Густота (количество) волос, шт./см^2	1519,6±24,5	1436,8±21,7

В процессе исследований установлены различия между группами животных по толщине волос.

Так, остевого волоса, толщиной более 60 мкм, в волосяном покрове чистопородных бычков в летний период было больше, чем помесей, на 3,09% (P>0,999), пухового – меньше на 2,13% (P>0,99) и переходного – меньше на 0,96% (P>0,95).

Тогда как в зимний период в волосяном покрове чистопородного молодняка остевого волоса содержалось меньше в сравнении с помесными сверстниками на 1,08% (P>0,95), пухового – больше на 4,34% (P>0,95) и переходного – меньше на 3,26% (P>0,999) (таблица 93).

Таблица 93 – Распределение волосяного покрова

по толщине волос

Показатели	Генотип бычков	
	чистопородные	помесные (½ калмыцкая х ½ казахская белоголовая)
Летний период		
Ость (более 60 мкм)	65,86±0,28	62,77±0,29
Пух (до 40 мкм)	13,24±0,23	15,37±0,32
Переходный (40-60 мкм)	20,90±0,12	21,86±0,21
Зимний период		
Ость (более 60 мкм)	14,72±0,31	15,80±0,21
Пух (до 40 мкм)	66,95±0,92	62,61±0,75
Переходный (40-60 мкм)	18,33±0,25	21,59±0,28

3.5.8 Клинико-физиологические показатели подопытного молодняка

Известно, что на уровень продуктивности, адаптационные способности животных оказывает влияние их клинико-физиологическое состояние.

Мы изучили основные показатели, характеризующие клинико-физиологическое состояние подопытных бычков в помещении и выгульном дворе.

Результаты наблюдений показали, что у чистопородных калмыцких бычков в выгульном дворе в сравнении с помесными сверстниками частота пульса была выше на 1,1 раз/мин. или 1,43% (P>0,95), дыхания – чаще на 1,30 раз/мин. или 3,62% (P>0,95), температура тела – выше на 0,10^{o}C или 0,26% (таблица 94). Подобная тенденция в пользу помесных бычков просматривалась по клинико-физиологическим показателям и при их снятии в помещении.

Таблица 94 – Клинико-физиологические показатели подопытного молодняка

Показатели	Генотип бычков	
	чистопородные	помесные (½ калмыцкая х ½ казахская белоголовая)
В выгульном дворе		
Частота пульса, раз/мин.	78,10±0,34	77,00±0,10
Частота дыхания, раз/мин.	37,20±0,34	35,90±0,29
Температура тела, ºС	39,00±0,29	38,90±0,10
В помещении		
Частота пульса, раз/мин.	73,10±0,10	72,40±0,15
Частота дыхания, раз/мин.	29,40±0,05	28,20±0,07
Температура тела, ºС	38,90±0,06	38,60±0,05

3.5.9 Убойные качества подопытного молодняка

По мнению Левахина В.И. и др. (2006, 2008, 2010), Горлова И.Ф. и др. (2014, 2015, 2016, 2017), наиболее достоверно определить уровень мясной продуктивности скота возможно лишь при его убое.

Нами был проведён контрольный убой подопытных бычков на Волгоградском мясокомбинате. Результаты контрольного убоя показали, что масса парной туши помесных бычков была больше, чем чистопородных сверстников, на 16,43 кг или 6,79% (P>0,99) (таблица 95). Выход туш помесного молодняка был выше в сравнении со сверстниками на 1,20% (P>0,95). При этом масса внутреннего жира-сырца, полученного от чистопородных бычков, была больше на 2,27 кг или 12,95% (P>0,99), а его выход – на 0,69% (P>0,99). Однако убойная масса у помесных бычков была больше, чем у чистопородных, на 14,16 кг или 5,41% (P>0,99). В связи с этим у помесного молодняка убойный выход в сравнении с чистопородным был выше на 0,51%.

Таблица 95 – Убойные качества подопытного молодняка

Показатели	Генотип бычков	
	чистопородные	помесные (½ калмыцкая х ½ казахская белоголовая)
Предубойная масса, кг	440,00±4,13	459,79±4,26
Масса парной туши, кг	241,98±1,60	258,41±2,15
Выход туши, %	55,00±0,24	56,20±0,32
Масса внутреннего жира, кг	19,80±0,21	17,53±0,24
Выход внутреннего жира, %	4,50±0,13	3,81±0,11
Убойная масса, кг	261,78±1,75	275,94±2,08
Убойный выход, %	59,50±0,28	60,01±0,23

3.5.9.1 Морфологический состав туш подопытных бычков

Обвалка туш проводилась в обвалочном цехе Волгоградского мясокомбината после их 24-часовой выдержки в холодильной камере. Масса охлаждённых туш помесных бычков в сравнении с чистопородными сверстниками была больше на 14,83 кг или 6,18% (P>0,99) (таблица 96).

Таблица 96 – Морфологический состав туш подопытного молодняка

Показатели	Генотип бычков	
	чистопородные	помесные (½ калмыцкая х ½ казахская белоголовая)
Масса охлажденной туши, кг	239,87±1,79	254,70±2,05
Масса мякоти, кг	194,53±1,34	208,61±1,77
Выход мякоти, %	81,10±0,12	81,90±0,33
Масса костей, кг	39,58±0,34	41,52±0,11
Выход костей, %	16,63±0,47	16,30±0,40
Масса сухожилий, кг	5,76±0,16	4,57±0,31
Выход сухожилий, %	2,40±0,12	1,80±0,12
Индекс мясности	4,91	5,02

Наиболее ценной частью туш животных является мякоть. При обвалке туш установлено, что помесный молодняк превосходил чистопородных сверстников по массе мякоти на 14,06 кг или 7,24% (P>0,99) и выходу мякоти – на 0,80% (P>0,95). Масса костей у помесных бычков в сравнении с чистопородными сверстниками была больше на 1,94 кг или 4,90% (P>0,99), а их выход – меньше на 0,33%, в связи с чем индекс мясности туш помесных бычков был выше, чем чистопородных сверстников, на 0,11%, что свидетельствует о лучшей обмускуленности их туш.

Товарная и пищевая ценность туш во многом зависит от массы и выхода отдельных отрубов. При этом при разделке по отрубам используют различные схемы. Мы произвели разделку туш подопытных бычков по схеме, представленной в ГОСТ 52601-2006 «Мясо. Разделка говядины на отрубы».

Разделка туш показала, что масса наиболее ценных отрубов была больше у помесного молодняка. Так, у помесных бычков масса лопаточного отруба была тяжеловеснее, чем у чистопородных сверстников, на 10,76 кг или 35,58% (P>0,999), грудного – на 1,09 кг или 5,71% (P>0,999), тазобедренного – на 4,83 кг или 7,80% (P>0,999), вырезки – на 0,45 кг или16,07% (P>0,999) (таблица 97).

Таблица 97 – Результаты разделки туш по отрубам

Наименование отруба	Ед. измер.	Генотип бычков	
		чистопородные	помесные (½ калмыцкая х ½ казахская белоголовая)
Пашина	кг	11,16±0,09	11,47±0,11
	%	4,66	4,50
Подлопаточный	кг	18,00±0,05	19,47±0,08
	%	7,50	7,64
Лопаточный	кг	30,80±0,19	33,91±0,21
	%	12,84	13,31
Передняя голяшка	кг	6,10±0,06	6,84±0,08
	%	2,54	2,68
Шейный отруб	кг	22,80±0,06	24,12±0,06
	%	9,50	9,47

Продолжение таблицы 97

Наименование отруба	Ед. измер.	Генотип бычков	
		чистопородные	помесные (½ калмыцкая х ½ казахская белоголовая)
Зарез	кг	1,94±0,03	2,44±0,05
	%	0,81	0,96
Вырезка	кг	2,80±0,06	3,25±0,05
	%	1,17	1,27
Грудно-реберный	кг	43,00±0,04	43,35±0,07
	%	17,93	17,80
Грудной	кг	19,10±0,11	20,19±0,11
	%	7,96	7,93
Реберный	кг	23,80±0,06	25,16±0,09
	%	9,92	9,88
Задняя голяшка	кг	8,20±0,06	9,25±0,08
	%	3,42	3,63
Тазобедренный	кг	67,27±0,16	72,10±0,07
	%	28,04	28,31
Спинно-поясничный	кг	27,80±0,06	26,50±0,05
	%	11,59	10,40
Поясничный	кг	11,74±0,06	11,06±0,04
	%	4,89	4,34
Спинной	кг	16,06±0,08	15,44±0,10
	%	6,70	6,06

По массе шейного отруба помесные бычки превосходили чистопородных сверстников на 1,32 кг или 5,79% (P>0,999), пашины – на 0,31 кг или 2,78%, зареза – на 0,50 кг или 25,78% (P>0,999), передней голяшки – на 0,74 кг или 12,13% (P>0,99) и задней голяшки – на 1,05 кг или 12,80% (P>0,999). Аналогичная закономерность наблюдалась и по массе других отрубов.

В процессе исследований выявлены различия и по морфологическому составу отдельных отрубов. Установлено, что у помесного молодняка в сравнении с чистопородными сверстниками масс мякоти в лопаточном отрубе была больше на 2,94 кг или 11,05% (P>0,999), в шейном – на 1,40 или 6,77% (P>0,999), в тазобедренном – на 4,65 или 7,63% (P>0,999), грудно-реберном – на 2,48 кг или 6,89% (P>0,999) (таблица 98). При этом в спинно-поясничном отрубе мякоти содержалось у помесных животных меньше, чем у чистопородных, на 1,27 кг или 5,77% (P>0,999).

Таблица 98 – Показатели морфологического состава разных отрубов туш

Наименование отруба	Компоненты	Генотип бычков			
		чистопородные		помесные (½ калмыцкая х ½ казахская белоголовая)	
		кг	%	кг	%
Лопаточный	масса отруба	30,80±0,19	100,00	33,91±0,21	100,00
	в т.ч.: мякоть	26,60±0,11	86,36	29,54±0,13	87,12
	кости и сухожилия	4,20±0,11	13,64	4,37±0,13	12,88
Шейный	масса отруба	22,88±0,06	100,00	24,12±0,06	100,00
	в т.ч.: мякоть	20,68±0,07	90,70	22,08±0,04	91,56
	кости и сухожилия	2,12±0,07	9,30	2,04±0,04	8,44
Грудно-реберный	масса отруба	43,00±0,04	100,00	45,35±0,10	100,00
	в т.ч.: мякоть	36,00±0,05	83,72	38,48±0,07	84,86
	кости и сухожилия	7,00±0,05	16,28	6,87±0,07	15,14
Тазобедренный	масса отруба	67,27±0,21	100,00	72,10±0,16	100,00
	в т.ч.: мякоть	60,97±0,16	90,64	65,62±0,11	91,02
	кости и сухожилия	6,30±0,14	9,36	6,48±0,11	8,98
Спинно-поясничный	масса отруба	27,80±0,03	100,00	26,50±0,07	100,00
	в т.ч.: мякоть	22,00±0,06	79,14	20,73±0,05	78,23
	кости и сухожилия	5,80±0,06	20,86	5,77±0,05	21,77

Таким образом, морфологический состав туш был более оптимальным у помесного молодняка с генотипом ½ калмыцкая х ½ казахская белоголовая.

3.5.9.2 Химический состав мяса

Пищевая ценность мяса зависит от его химического состава. Основными показателями, характеризующими химический состав мяса, является содержание в нём жира, белка, энергии, сухого вещества.

В результате проведенных исследований было установлено, что содержание сухого вещества было выше в мякоти туш чистопородного молодняка в сравнении с помесными сверстниками на 0,84% (P>0,95), жира – на 2,14% (P>0,99), энергии – на 0,75 МДж или 9,92%. Протеина больше содержалось в мясе помесных животных на 0,51% (таблица 99).

Таблица 99 – Показатели химического состава мяса подопытного молодняка

Показатели	Генотип бычков	
	чистопородные	помесные (½ калмыцкая х ½ казахская белоголовая)
Средняя проба		
Влага, %	67,83±0,33	68,67±0,23
Сухое вещество, %	32,17±0,33	31,33±0,23
в том числе: протеин	18,02±0,28	18,53±0,24
жир	13,14±0,13	11,80±0,17
зола	1,01±0,01	1,00±0,06
Энергетическая ценность 1 кг мякоти, МДж	8,31	7,78
Длиннейший мускул спины		
Влага, %	75,66±0,24	76,70±0,36
Сухое вещество, %	24,34±0,18	23,30±0,39
в том числе: протеин	18,93±0,17	19,08±0,34
жир	4,41±0,11	3,24±0,15
зола	1,00±0,03	0,98±0,05
Энергетическая ценность 1 кг мякоти, МДж	4,97	4,54

Следует отметить, что мясо помесного молодняка было физиологически зрелым и за счет повышенного содержания жира обладало высокой энергетической ценностью.

Химический состав длиннейшего мускула спины имел аналогичную тенденцию. Сухого вещества в длиннейшей мышце спины чистопородных бычков содержалось больше, чем помесных, на 1,04% (P>0,95), жира – на 1,17% (P>0,999), энергии – на 0,43 МДж или 9,47%. В мышце помесных бычков белка содержалось больше, чем чистопородных сверстников, на 0,15%.

3.5.9.3 Биологическая ценность мяса подопытного молодняка

О биологической полноценности говядины можно судить по его биохимическому составу. Биохимический состав мяса молодняка калмыцкой породы разных генотипов определяли по количеству и соотношению незаменимых и заменимых аминокислот триптофана и оксипролина. Незаменимая аминокислота триптофан содержится в основном в полноценных белках мышечной ткани, а оксипролин – в менее ценных белках соединительных тканей.

Исследования показали, что аминокислоты триптофана содержалось в средней пробе мякоти туш помесного молодняка больше, чем чистопородного, на 38,39 мг% или 9,73% (P>0,99), тогда как оксипролина больше содержалось в мякоти чистопородных бычков на 2,15 мг% или 2,50%. При этом величина белкового качественного показателя мякоти туш была больше у помесных особей на 0,56 (таблица 100).

В результате исследований аминокислотного состава длиннейшего мускула спины выявлена аналогичная закономерность. Было установлено, что триптофана в длиннейшем мускуле спины помесных животных в сравнении с чистопородными сверстниками содержалось больше на 62,99 мг% или 12,12% (P>0,999). Величина белкового качественного показателя мускула спины помесного молодняка была больше, чем сверстников, на 1,78 (P>0,95).

Таблица 100 – Аминокислотный состав мякоти туш

Аминокислоты	Генотип бычков	
	чистопородные	помесные (½ калмыцкая х ½ казахская белоголовая)
Средняя проба		
Триптофан, мг%	394,67±4,15	433,06±5,05
Оксипролин, мг%	88,20±3,21	86,05±3,94
БКП	4,47±0,24	5,03±0,48
Длиннейший мускул спины		
Триптофан, мг%	515,89±4,31	578,88±5,15
Оксипролин, мг%	72,30±3,75	64,92±4,02
БКП	7,14±0,36	8,92±0,51

3.5.9.4 Кулинарно-технологические свойства мякоти туш

При оценке качества мяса особое внимание придаётся его кулинарно-технологическим показателям, важнейшими из которых считаются влагоудержание и увариваемость.

Исследования показали, наиболее высокой влагоудерживающей способностью характеризовался длиннейший мускул спины помесных животных. Влагоудерживающая способность их мускула была выше, чем у сверстников, на 1,11%. Следует отметить, что увариваемость мускула была ниже у помесного поголовья в сравнении с чистопородным на 1,07% (P>0,99) (таблица 101).

В связи с более высокими показателями влагоудерживающей способности, низкими – увариваемости кулинарно-технологический показатель мяса помесных бычков был больше, чем чистопородных сверстников, на 0,25. Показатель кислотности мяса варьировал у подопытных бычков в диапазоне нормы и был на 0,04 ед. выше у помесных животных.

Таблица 101 – Кулинарно-технологические показатели длиннейшей мышцы спины подопытного молодняка

Показатели	Генотип бычков	
	чистопородные	помесные (½ калмыцкая х ½ казахская белоголовая)
Влагоудержание, %	58,14±0,21	59,25±0,19
Увариваемость, %	35,21±0,17	34,14±0,15
pH	5,68±0,03	5,72±0,02
КТП	1,65	1,90

КТП – отношение показателя влагоудерживающей способности к увариваемости.

3.5.9.5 Органолептическая характеристика мяса

Наиболее важным показателем, характеризующим коммерческую ценность мяса, является органолептическая ценность.

В ходе дегустационной оценки, проведённой в составе 5-ти дегустаторов, выявлены высокие вкусовые качества бульона, мяса вареного и жареного (таблица 102). При этом дегустаторами были отмечены высокие вкусовые качества мяса жареного, полученного от помесных бычков.

Таблица 102 – Показатели дегустационной оценки мяса (балл)

Продукты	Генотип бычков	
	чистопородные	помесные (½ калмыцкая х ½ казахская белоголовая)
Бульон	4,62	4,63
Мясо вареное	4,65	4,81
Мясо жареное	4,70	4,79
В среднем	4,66	4,74

В целом оценка бульона, мяса вареного и жареного, полученного от помесных животных, была выше, чем от чистопородных сверстников, на 0,08 балла.

3.5.9.6 Качественные показатели кожевенного сырья

Известно, что шкуры крупного рогатого скота, особенно полученные от молодняка после откорма, служат ценным кожевенным сырьём для легкой промышленности.

По мнению Левахина В.И. (2011, 2012, 2014), Косилова В.И. и др. (2014, 2016), Горлов И.Ф. и др. (2011, 2017), качество шкур зависит от вида, породы, генотипа животных, условий их кормления и содержания.

В результате наших исследований установлено, что показатели, характеризующие качество шкур, были выше у помесного молодняка. При этом в обеих группах шкуры животных получили категорию «бугай-тяжёлый».

В результате комплексной оценки шкур установлено их высокое качество. Шкуры подопытных бычков были достаточно эластичными и плотными.

В процессе исследований установлено, что по массе шкур помесный молодняк превосходил чистопородных сверстников на 2,29 кг или 5,45%(P>0,95) и по площади – на 17,50 дм^2 или 4,45% (P>0,95) (таблица 103).

Таблица 103 – Качественные показатели шкур подопытного молодняка

Показатели	Генотип бычков	
	чистопородные	помесные (½ калмыцкая х ½ казахская белоголовая)
Предубойная масса, кг	440,00±4,13	459,00±4,26
Масса шкуры, кг	23,67±0,18	24,96±0,21
Выход шкуры, %	5,37	5,43
Площадь шкуры, дм^2	392,90±2,74	410,40±2,46
Толщина шкуры, мм:		
на локте	5,60±0,21	5,90±0,28
на ребре	5,70±0,21	6,10±0,28
на маклоке	5,90±0,14	6,30±0,21

Также выявлена тенденция превосходства помесного молодняка над чистопородным по толщине шкур. Так, по толщине шкур на локте помесные бычки превосходили чистопородных сверстников на 0,30 мм или 5,36%, на ребре – на 0,40 мм или 7,02% и на маклоке – на 0,40 мм или 6,78%.

3.5.10 Накопление и локализация жировой ткани в организме подопытного молодняка

Качественные показатели мяса тесно связаны с содержанием в нём жировой ткани и её свойствами. При этом имеет значение не только степень её накопления, но и локализация в теле. Нами установлено, что в целом жировой ткани было синтезировано в теле чистопородного молодняка больше в сравнении с помесным на 2,99 кг или 7,97% (P>0,99). Однако подкожной жировой ткани было больше накоплено в теле помесного молодняка на 0,73 кг или 8,50% (P>0,95). Межмышечной и внутренней жировой ткани было больше накоплено в теле чистопородных бычков в сравнении с помесными сверстниками соответственно на 1,45 кг или 13,58% (P>0,99) и на 2,27 кг или 12,95% (P>0,999) (таблица 104).

Таблица 104 – Накопление жировой ткани в организме подопытного молодняка

Жировая ткань	Генотип бычков			
	чистопородные		помесные (½ калмыцкая х ½ казахская белоголовая)	
	кг	%	кг	%
Подкожная	8,59±0,22	21,2	9,32±0,35	24,83
Межмышечная	12,13±0,24	24,24	10,68±0,18	28,46
Внутренняя	19,80±0,21	48,86	17,53±0,24	46,71
Всего	40,52±0,26	100,00	37,53±0,35	100,00

Анализ химического состава внутренней жировой ткани показал более высокое содержание сухого вещества у чистопородного молодняка в сравнении с помесными сверстниками. Разница в пользу чистопородных бычков составила

0,38%. Жира содержалось больше в жировой ткани чистопородных бычков на 1,03% (P>0,95). Протеина больше содержалось в жировой ткани помесных бычков в сравнении с чистопородными на 0,64% (P>0,999) (таблица 105).

Таблица 105 – Физико-химические показатели внутренней жировой ткани

Показатели	Генотип бычков	
	чистопородные	помесные (½ калмыцкая х ½ казахская белоголовая)
Влага, %	12,81±0,24	13,21±0,15
Сухое вещество, %	87,19±0,24	86,81±0,35
В том числе: протеин	2,51±0,07	3,15±0,03
жир	84,51±0,25	83,48±0,31
зола	0,17±0,02	0,18±0,01
Температура плавления, ^{o}C	43,70±0,18	43,11±0,15
Йодной число, % Y^2	30,24±0,25	31,19±0,22

Химический состав жировой ткани отразился на её физико-технологических свойствах. Так, температура плавления жира-сырца была выше у чистопородного молодняка в сравнении с помесным на 0,59^{o}C или 1,37%. Показатель йодного числа был выше у жировой ткани, полученной от помесных бычков, на 0,95% (P>0,95).

3.5.11 Трансформация протеина и энергии корма в мясную продукцию, полученную от подопытного молодняка

Себестоимость мясной продукции в большей степени зависит от степени биоконверсии питательных веществ и энергии корма в съедобные части тела животного.

В наших исследованиях съедобная часть туши помесных животных была больше, чем чистопородных сверстников, на 18, 44 кг или 8,24% (P>0,999). При

этом белка было отложено в съедобной части тела помесных бычков больше, чем чистопородных сверстников, на 4,56 кг или 11,31% (P>0,999), а его выход на 1 кг предубойной массы был выше у них на 5,97 г или 6,51% (P>0,999) (таблица 106).

Таблица 106 – Трансформация протеина и энергии корма в съедобную часть тела подопытного молодняка

Показатели	Генотип бычков	
	чистопородные	помесные (½ калмыцкая х ½ казахская белоголовая)
Съедобная часть тканей тела, кг	223,77±1,44	242,21±1,82
Отложено в тканях тела:		
белка, кг	40,32±0,31	44,88±0,33
жира, кг	29,40±0,20	28,58±0,29
энергии, МДж	1870,00±12,48	1884,39±12,18
Выход на 1 кг живой массы:		
белка, г	91,64±0,49	97,61±0,46
жира, г	68,82±0,28	62,16±0,51
энергии, МДж	4,25±0,06	4,10±0,09
Коэффициент конверсии протеина (ККП), %	7,42	3,30
Коэффициент конверсии энергии (ККОЭ), %	4,38	4,46

Жира было синтезировано меньше в съедобной части тела помесных бычков в сравнении с чистопородными на 6,66 кг или 9,68% (P>0,999), а энергии – больше на 14,39 МДж или 0,77%.

Следует отметить, что коэффициент конверсии протеина был выше у помесного молодняка, энергии – у чистопородного. Так, по коэффициенту конверсии протеина помесные животные превосходили чистопородных сверстников на 0,94% и уступали по коэффициенту конверсии энергии на 0,08%.

3.5.12 Экономическая эффективность производства говядины от чистопородных и помесных бычков калмыцкой породы

Развитие отрасли мясного скотоводства тесно связано с её рентабельностью. Мы рассчитали эффективность производства говядины от помесного и чистопородного молодняка калмыцкой породы в условиях промышленной технологии.

За период опыта абсолютный прирост живой массы помесных бычков был выше, чем чистопородных сверстников, на 10,0 кг. Из-за более значительного поедания объёмистых кормов помесными бычками производственные затраты у них были выше в сравнении с чистопородными сверстниками на 117,19 руб. Однако себестоимость 1 кг прироста живой массы по группе помесных бычков была ниже на 2,68 руб. Расчетная выручка за полученный прирост у помесных бычков в сравнении с чистопородными особями была больше на 850,00 руб. и прибыль – на 732,81 руб. (таблица 107).

Таблица 107 – Экономические показатели производства мяса от бычков калмыцкой породы разных генотипов

Калькуляция	Генотип бычков	
	чистопородные	помесные (½ калмыцкая х ½ казахская белоголовая)
Прирост живой массы за период опыта, кг	226,2	236,2
Производственные затраты, руб.	16969,52	17086,71
Себестоимость 1 кг прироста живой массы, руб.	75,02	72,34
Расчетная выручка, руб.	19227,00	20077,00
Расчетная прибыль, руб.	2257,48	2990,29
Уровень рентабельности, %	13,30	17,50

Уровень рентабельности производства мяса от помесных бычков был выше, чем от чистопородных, на 4,20%. Следовательно, наиболее эффективно для про-

изводства говядины использовать помесных бычков с генотипом ½ калмыцкая х ½ казахская белоголовая.

3.6 Влияние различных доз кормовой добавки «Глималаск-Вет» на коррекцию технологических стресс-факторов, воздействующих на бычков на нагуле

Экспериментальные исследования по теме выполнялись на бычках калмыцкой породы в СПК «Плодовитое» Малодербетовскогго района Республики Калмыкия.

Для проведения эксперимента было сформировано четыре группы бычков-аналогов калмыцкой породы по 10 голов в каждой. Возраст подопытных бычков составлял 10 месяцев.

Молодняк находился на пастбищном содержании и получал в качестве подкормки комбикорм. Количество комбикорма в рационе зависело от урожайности пастбища. При этом бычки контрольной группы потребляли комбикорм, в составе которого содержался подсолнечный жмых. Молодняк первой опытной группы потреблял комбикорм, в который взамен подсолнечного жмыха использовали 400 г, второй опытной – 500 и третьей – 600 г кормовой добавки «Глималаск-Вет». Кормовая добавка «Глималаск-Вет» использовалась в рационе животных в течение 5 дней воздействия и 5 дней после возникновения стресс-факторов. Опыт на животных продолжался в период от 10- до 16-месячного возраста.

Для проведения контрольных кормлений и физиологического опыта были оборудованы в загоне специальные секции. Зеленая масса, используемая для кормления скота в период контрольного кормления и балансового опыта, скашивалась с соответствующих участков, где выпасались бычки подопытных групп.

3.6.1 Содержание и кормление

Подопытный молодняк в период опыта находился в летних лагерях и потреблял травостой естественных пастбищ. В виде подкормки бычки получали до-

полнительно комбикорма. Комбикорма раздавались подопытному молодняку в оборудованных загонах. Рационы молодняка были рассчитаны на среднесуточный прирост 950-1000 г. Поение молодняка было организовано из групповых корыт водой поступающей из глубинных скважин.

Среднесуточный рацион подопытного молодняка в течение опыта состоял из пастбищной травы – 11,0-13,5 кг, комбикорма – 3,0-4,5 кг, соли поваренной – 39,0-52,0 г, кормового фосфата – 8,5-21,5 г.

3.6.2 Результаты физиологического опыта

Балансовый опыт на подопытных бычках был проведён при достижении ими возраста 13 месяцев. В период физиологического опыта рацион подопытного молодняка содержал 13,5 кг зелёной массы, 3,5 кг комбикорма. Питательность рациона бычков составляла 7,1 ЭКЕ, 8,5 кг сухого вещества, 1055 г сырого протеина, 682 г переваримого протеина, 1710 г сырой клетчатки, 302 г сырого жира,

По итогам балансового опыта установлено, что у молодняка, получавшего с рационом кормовую добавку «Глималаск-Вет», потребление по сухому веществу кормов в сравнении с аналогами из контрольной группы было больше соответственно на 110,7 г или 1,38% (P>0,95), 163,5 г или 2,04% (P>0,95) и 198,3 г или 2,48% (P>0,99); органическому веществу – на 184,3 г или 2,48% (P>0,99), 233,9 г или 3,14% (P>0,99) и 266,6 г или 3,58% (P>0,999); сырому протеину – на 74,3 г или 8,25% (P>0,99), 82,8 г или 9,20% (P>0,99) и 98,1 г или 10,90% (P>0,999); сырому жиру – на 7,6 г или 2,75%, 10,7 г или 3,87% (P>0,95) и 13,4 г или 4,84% (P>0,95); сырой клетчатке – на 67,7 г или 4,50% (P>0,95), 86,8 г или 5,78% (P>0,99) и 102,5 г или 6,82% (P>0,99), безазотистым экстрактивным веществам – на 70,3 г или 1,56% (P>0,95), 91,9 г или 2,04% (P>0,99) и 119,7 г или 2,66% (P>0,99) (таблица 108).

Вместе с тем в группах бычков, принимавших кормовую добавку «Глималаск-Вет», наблюдалась тенденция увеличения количества поступивших в орга-

низм питательных веществ согласно возрастанию доз «Глималаск-Вет» в рационах.

Таблица 108 – Потребление питательных веществ

(г в сутки)

Потреблено	Изучаемые животные			
	контрольная	опытные		
		I	II	III
Сухого вещества	8004,7±25,40	8115,4±21,12	8168,2±26,56	8203,0±20,37
Органического вещества	7444,2±23,82	7628,5±22,70	7678,1±24,12	7710,8±21,78
Сырого протеина	900,4±9,70	974,7±6,25	983,2±8,36	998,5±9,31
Сырого жира	276,6±3,18	284,2±2,94	287,3±3,70	290,0±3,45
Сырая клетчатки	1502,9±10,23	1570,6±9,80	1589,7±8,37	1605,4±9,64
Безазотистых экстрактивных веществ	4498,6±13,80	4568,9±14,64	4590,5±12,21	4618,3±15,03

Потребление с рационом кормовой добавки положительно отразилось на переваримости питательных веществ кормов в организме молодняка.

Так, у молодняка I, II и III опытных групп переваримость по сухому веществу в сравнении с аналогами из контрольной группы была больше на 185,8 г или 3,46% (P>0,99), 257,7 г или 4,79% (P>0,999) и 297,2 г или 5,53% (P>0,999); органическому веществу – на 256,7 г или 5,09% (P>0,999), 351,1 г или 7,00% (P>0,999) и 387,1 г или 7,68% (P>0,999); сырому протеину – на 61,2 г или 9,98% (P>0,99), 73,3 г или 11,95% (P>0,999) и 85,3 г или 12,44% (P>0,999); сырому жиру – на 7,4 г или 3,81%, 11,1 г или 5,71% (P>0,95) и 13,9 г или 7,15% (P>0,99); сырой клетчатке – на 51,6 г или 6,64% (P>0,99), 69,6 г или 8,96% (P>0,99) и 79,9 г или 10,29% (P>0,999); безазотистым экстрактивным веществам – на 104,4 г или 3,09% (P>0,99), 148,9 г или 4,41% (P>0,999) и 176,2 г или 5,22% (P>0,999) (таблица 109).

Таблица 109 – Переварено питательных веществ (г)

Переварено	Изучаемые животные			
	контрольная	опытные		
		I	II	III
Сухого вещества	5374,3±23,17	5560,1±20,54	5632,0±19,60	5671,5±18,74
Органического вещества	5038,2±20,50	5294,9±19,72	5389,3±16,38	5425,3±20,86
Сырого протеина	613,3±7,74	674,5±5,23	686,6±6,19	698,6±5,96
Сырого жира	194,3±2,85	201,7±2,16	205,4±1,98	208,2±2,03
Сырой клетчатки	776,7±8,15	828,3±7,46	846,3±8,04	856,6±6,87
Безазотистых экстрактивных веществ	3376,6±11,42	3481,0±13,13	3525,5±12,46	3552,8±13,64

Также установлено превосходство у бычков, потреблявших «Глималаск-Вет», по коэффициенту переваримости питательных веществ (таблица 110).

Таблица 110 – Показатели коэффициентов переваримости питательных веществ кормов (%)

Коэффициент переваримости	Изучаемые животные			
	контрольная	опытные		
		I	II	III
Сухого вещества	67,14±1,23	68,51±1,50	68,95±1,74	69,14±1,16
Органического вещества	67,68±1,18	69,41±1,30	70,19±1,53	70,36±1,42
Сырого протеина	68,11±1,39	69,20±1,21	69,83±1,45	69,97±1,36
Сырого жира	70,23±1,28	70,97±1,46	71,50±1,13	71,81±1,03
Сырой клетчатки	51,68±1,07	52,74±2,02	53,24±1,18	53,36±1,40
Безазотистых экстрактивных веществ	75,06±0,22	76,19±0,99	76,80±1,10	76,93±1,14

Величина коэффициента переваримости по сухому веществу по опытным группам была выше, чем аналогам из контроля, на 1,73; 2,51 и 2,68%, сырому протеину – на 1,09; 1,72 и 1,86%, сырому жиру – на 0,74; 1,27 и 1,58%, сырой клетчатке – на 1,06; 1,56 и 1,68%, безазотистым экстрактивным веществам – на 1,13; 1,74 и 1,87%.

Следовательно, использование в кормлении молодняка, выращиваемого на мясо, добавки «Глималаск-Вет» оказало положительное влияние на поедаемость кормов и переваримость питательных веществ.

Отмечено, что по мере повышения доз кормовой добавки «Глималаск-Вет» в рационах бычков наблюдалось улучшение показателей по переваримости питательных веществ кормов.

3.6.2.1 Баланс азота

Клейменов Н.И. (1988), Левахин В.И. (1990, 2011, 2014), Суторма О.А. (2004), Струк В.Н. (2006), Храмова В.Н. (2006), Чамурлиев Н.Г. (2006), Сивко А.Н. (2009), Ранделин Д.А. (2013), Комарова З.Б. (2013), Шлыков С.Н. (2017) считают, что об интенсивности белкового обмена следует с достаточной точностью судить по характеру баланса азота.

Результаты физиологических исследований показали, что молодняк I, II и III опытных групп принял в организм азота больше в сравнении с аналогами, не потреблявшими добавку, на 11,89 г или 8,25% (P>0,99), 13,25 г или 9,20% (P>0,999) и 15,70 г или 10,90% (P>0,999) (таблица 111). Было отмечено, что по мере увеличения доз скармливаемой кормовой добавки «Глималаск-Вет» повысилось количество потребляемого азота.

Исследования показали, что от количества потребленного азота бычками, потреблявшими кормовую добавку, было его переварено больше в сравнении с аналогами из контроля на 9,79 г или 9,98% (P>0,99), 11,73 г или 11,95% (P>0,999) и 13,65 г или 13,90% (P>0,999).

Таблица 111 – Баланс азота в организме бычков

Динамика азота	Изучаемые животные			
	контрольная	опытные		
		I	II	III
Принято, г	144,06±1,27	155,95±1,51	157,31±1,38	159,76±1,42
Выделено с калом, г	45,93±0,23	48,03±0,19	47,45±0,26	47,98±0,30
Переварено: г	98,13±0,98	107,92±0,94	109,86±0,81	111,78±0,83
%				
Выделено с мочой, г	74,27±0,53	79,21±0,55	80,51±0,52	81,85±0,49
Всего выделено, г	120,20±0,99	127,24±0,87	127,96±0,90	129,83±0,74
Усвоено: г	23,86±0,41	28,71±0,66	29,35±0,58	29,93±0,49
% к принятому	16,56±0,27	18,41±0,29	18,66±0,24	18,73±0,27
% к переваренному	24,31±0,25	26,60±0,20	26,72±0,28	26,78±0,25

При этом усвоили азота бычки опытных групп больше в сравнении с аналогами на 4,85 г или 20,33% (P>0,99), 5,49 г или 23,01% (P>0,99) и 6,07 г или 25,40% (P>0,999). У молодняка, потреблявшего кормовую добавку «Глималаск-Вет», коэффициент усвояемости азота был выше, чем в контроле, соответственно от принятого на 1,85 (P>0,99); 2,10 (P>0,99) и 2,17% (P>0,99) и переваренного – на 2,29 (P>0,999); 2,41 (P>0,999) и 2,47% (P>0,999).

Таким образом, в организме подопытного молодняка баланс азота оказался положительным. Наиболее интенсивно баланс азота протекал в организме молодняка, потреблявшего «Глималаск-Вет» в дозах от 500 до 600 г на голову.

3.6.2.2 Характер обмена кальция и фосфора в организме молодняка

В работах Искама Ю.А. (2009), Сазоновой И.В. (2012), Зеленковой Г.А. (2015), Шлыкова С.Н. (2017) сообщается, что о характере обмена минеральных веществ в организме животных с высокой достоверностью возможно судить по обмену кальция и фосфора.

В наших исследованиях выявлено, что бычками опытных групп было потреблено кальция больше в сравнении с аналогами, не потреблявшими изучаемую добавку, соответственно на 0,69 г или 1,72%; 1,02 г или 2,54% (P>0,99) и 1,21 г или 3,01% (P>0,99). В связи с более значительным поступлением кальция в организм молодняка опытных групп его было больше отложено в их организме на 1,82 г или 11,37% (P>0,990); 2,09 г или 13,05% (P>0,999) и 2,28 г или 14,24% (P>0,999) (таблица 112).

Таблица 112 – Баланс кальция в организме бычков (г)

Динамика кальция	Изучаемые животные			
	контрольная	опытные		
		I	II	III
Принято	40,21±0,16	40,90±0,11	41,23±0,19	41,42±0,13
Выделено с калом и мочой	24,20±0,13	23,07±0,09	23,13±0,15	23,13±0,11
Отложено в организме	16,01±0,09	17,83±0,06	18,10±0,11	18,29±0,10
Коэффициент использования, %	39,82	43,60	43,91	44,16

Расчеты показали, что коэффициент использования кальция был выше у молодняка, потреблявшего «Глималаск-Вет», от принятого на 3,78; 4,09 и 4,34%.

Исследования показали, что баланс фосфора, как и кальция, в организме молодняка оказался положительным. В организм бычков , II и III опытных групп поступило фосфора больше, чем аналогов, не принимавших добавку, на 0,73 г или 3,16% (P>0,95), 0,96 г или 4,16% (P>0,95) и 1,08 г или 4,68% (P>0,99).

Более значительное поступление в организм животных опытных групп фосфора с кормами было установлено более высокое его отложение. В организме бычков, принимавших с рационом кормовую добавку «Глималаск-Вет», фосфора было отложено больше в сравнении с аналогами на 0,90 г или 8,98% (P>0,99), 1,05 г или 10,48% (P>0,999) и 1,15 г или 11,48% (P>0,999). Значения коэффициента использования фосфора у бычков опытных групп были больше на 2,43; 2,61 и 2,80% (таблица 113).

Таблица 113 – Баланс фосфора в организме бычков (г)

Динамика фосфора	Изучаемые животные			
	контроль-ная	опытные		
		I	II	III
Принято в организм	23,08±0,15	23,81±0,10	24,04±0,11	24,16±0,12
Выделено из организма с калом и мочой	13,06±0,09	12,89±0,13	12,97±0,07	12,99±0,10
Отложено в организме	10,02±0,07	10,92±0,10	11,07±0,09	11,17±0,13
Коэффициент использования, %	43,42	45,85	46,03	46,22

На основании результатов исследований установлены более значительные коэффициенты использования кальция и фосфора и были характерны для бычков, потреблявших кормовую добавку «Глималаск-Вет» в дозах 500 и 600 г на голову.

3.6.3 Клинико-физиологические показатели бычков

Известно, что клинические показатели организма характеризуют состояние животного. В работах Галиева Б.Х. (2002), Храмовой В.Н. (2006), Левахина В.И. и др. (2008), Струка А.Н. (2010), Комаровой З.Б. (2013), Зеленковой Г.А. (2015), Шлыкова С.Н. (2017) отмечается, что показатели животного тесно связаны с их генотпом, условиями его содержания и кормления.

По мнению Корнеева Н.Я. (2007), Левахина В.И. и др. (2008), Искама Ю.А. (2009), Горлова И.Ф. (2015, 2017), на клинико-физиологические показатели крупного рогатого скота оказывают влияние технологические стресс-факторы.

Результаты наших исследований показали, что кормовая добавка «Глималаск-Вет» оказала существенное влияние на коррекцию стресс-фактора, вызванного формированием групп. У подопытных животных перед формированием групп снимались показатели их температуры тела, частоты дыхания и пульса. В результате снятия клинических показателей установлено, что они у молодняка подопытных групп были в рамках физиологической нормы. При этом после фор-

мирования животных в группы наблюдалось повышение показателей температуры тела. У бычков контрольной группы температура повысилась на 0,5°С (P>0,999), первой опытной – на 0,4 (P>0,999), второй опытной – на 0,5 (P>0,999) и третьей опытной – на 0,6°С (P>0,999). Показатели частоты дыхания увеличились соответственно на 6,3 (P>0,999); 6,8 (P>0,95); 6,3 (P>0,99) и 6,8 раза в минуту (P>0,999) и частоты пульса – на 9,9 (P>0,999); 9,5 (P>0,999); 9,8 (P>0,999) и 9,7 удара в минуту (P>0,999).

Скармливание молодняку с рационом кормовой добавки «Глималаск-Вет» способствовало нормализации их физико-клинического состояния. На 5-е сутки после формирования групп показатели температуры тела бычков были выше, чем до формирования в контрольной группе на 0,3 (P>0,999), в опытных – на 0,1°С (P>0,95), частоты дыхания – на 2,3 (P>0,999); 2,2 (P>0,999); 0,5 и 0,8 раза в минуту (P>0,95), чатоты пульса – на 4,0 (P>0,999); 2,0 (P>0,999); 1,7 (P>0,999) и 1,5 удара в минуту (P>0,999) (таблица 114).

Таблица 114 – Динамика клинико-физиологических показателей подопытного молодняка

Клинико-физиологические показатели	Изучаемые животные			
	контрольная	опытные		
		I	II	III
До формирования групп				
Температура тела, °С	38,7±0,02	38,7±0,01	38,7±0,02	38,7±0,03
Частота дыхания в мин.	26,8±0,13	26,6±0,15	26,9±0,11	26,6±0,10
Частота пульса в мин.	74,4±0,10	74,7±0,12	74,6±0,08	74,4±0,11
Через сутки после формирования групп				
Температура тела, °С	39,2±0,03	39,1±0,02	39,2±0,03	39,3±0,02
Частота дыхания в мин.	33,1±0,15	33,4±0,10	33,9±0,17	33,4±0,15
Частота пульса в мин.	84,3±0,18	84,2±0,15	84,4±0,13	84,1±0,17
Через пять суток после формирования групп				
Температура тела, °С	39,0±0,02	38,8±0,03	38,8±0,02	38,8±0,03
Частота дыхания в мин.	29,1±0,21	27,8±0,12	27,4±0,17	27,2±0,19
Частота пульса в мин.	78,4±0,14	76,7±0,17	76,3±0,06	75,9±0,18

Подобное изменение клинических показателей у подопытного молодняка выявлено при изучении влияния кормовой добавки «Глималаск-Вет» коррекцию технологических стресс-факторов – «взвешивание» и «транспортировка». Установлено, что стресс-фактор «взвешивание» более значительно оказал влияние на показатели температуры тела, частоты дыхания и пульса у животных, не потреблявших «Глималаск-Вет» (таблица 115).

Таблица 115 – Изменение клинических показателей
у подопытного молодняка

Клинико-физиологические показатели	Изучаемые животные			
	контрольная	опытные		
		I	II	III
До взвешивания				
Температура тела, °С	38,7±0,02	38,6±0,01	38,6±0,02	38,6±0,04
Частота дыхания в мин.	27,0±0,06	26,9±0,08	27,1±0,11	26,9±0,08
Частота пульса в мин.	75,2±0,11	75,0±0,14	75,2±0,13	74,9±0,09
После взвешивания				
Температура тела, °С	39,0±0,04	38,8±0,02	38,7±0,02	38,7±0,03
Частота дыхания в мин.	32,8±0,15	31,7±0,19	30,3±0,16	30,1±0,21
Частота пульса в мин.	83,4±0,23	80,6±0,21	79,3±0,19	78,8±0,25

После воздействия стресс-фактора «взвешивание» у молодняка из контроля показатели температуры тела повысились на 0,3°С, первой опытной – на 0,2, второй – на 0,1 и третьей опытной – на 0,1°С. Показатели частоты дыхания возросли у бычков контрольной группы на 5,8 (P>0,999), первой опытной – на 4,8 (P>0,999), второй – на 3,2 и третьей опытной – на 3,2 раза в минуту (P>0,999) и показатели частоты пульса – на 8,2 (P>0,999); 5,6 (P>0,999); 4,1 (P>0,999) и 3,9 удара в минуту (P>0,999).

У бычков контрольной группы относительно аналогов опытных групп после воздействия стресс-фактора «взвешивание» температура тела снизилась на 0,2; 0,3

и 0,3°С, частота дыхания – на 1,1 (Р>0,99); 2,5 (Р>0,999) и 2,7 раза в минуту, частота пульса – на 2,8 (Р>0,999); 4,1 (Р>0,999) и 4,6 удара в минуту (Р>0,999). При этом значительно варьировали клинические показатели у бычков после воздействия стресс-фактора «транспортировка».

Так, показатели температуры тела возросли после воздействия стресс-фактора «транспортировка» (расстояние 100 км) у молодняка из контроля на 0,8°С (Р>0,999), I – на 0,4 (Р>0,999), II и III опытных групп – на 0,2°С (Р>0,95). Показатели частоты дыхания возросли на 7,1 (Р>0,999); 5,5 (Р>0,999); 4,5 (Р>0,999) и 4,0 раза в минуту (Р>0,999), частоты пульса – на 8,8 (Р>0,999); 7,5 (Р>0,999); 6,4 (Р>0,999) и 6,2 удара в минуту (Р>0,999) (таблица 116).

Таблица 116 – Динамика клинических показателей у бычков при воздействии стресс-фактора «транспортировка»

Клинико-физиологические показатели	Изучаемые животные			
	контрольная	опытные		
		I	II	III
До транспортировки				
Температура тела, °С	38,6±0,03	38,7±0,04	38,7±0,03	38,6±0,02
Частота дыхания в мин.	27,4±0,14	27,3±0,17	27,4±0,12	27,5±0,15
Частота пульса в мин.	75,3±0,22	75,5±0,19	75,3±0,16	75,1±0,21
После транспортировки				
Температура тела, °С	39,4±0,05	39,1±0,03	38,9±0,05	38,8±0,03
Частота дыхания в мин.	34,5±0,17	32,8±0,12	31,9±0,15	31,5±0,19
Частота пульса в мин.	84,1±0,13	83,0±0,24	81,7±0,11	81,3±0,20

После воздействия стресс-фактора «транспортировка» показатели температуры тела молодняка I, II и III опытных групп оказались ниже, чем в контроле, на 0,3 (Р>0,999); 0,5 (Р>0,999) и 0,6°С (Р>0,999), частоты дыхания – на 1,7 (Р>0,999), 2,6 (Р>0,999) и 3,0 раза в минуту (Р>0,999), частоты пульса – на 1,1 (Р>0,95), 2,4 (Р>0,999) и 2,8 удара в минуту (Р>0,999).

3.6.4 Морфологический и биохимический состав крови бычков

По мнению Корнеева Н.Я. (2007), Бушуевой И.С. (2009), Солонина А.В. (2009), Ранделина Д.А. (2013), Горлова И.Ф. (2015), Шлыкова С.Н. (2017), при воздействии на организм животных технологических стресс-факторов изменяются их гематологические показатели.

В наших исследованиях была отмечена тенденция повышения в крови бычков всех четырёх групп концентрации лейкоцитов, эритроцитов, гемоглобина и белка после воздействия стресс-факторов «формирование групп», «взвешивание» и «транспортировка». При этом в процессе исследований выявлено положительное влияние изучаемой кормовой добавки на гематологические показатели после воздействия технологических стресс-факторов.

Исследования показали, что через сутки после воздействия стресс-фактора «формирование групп» концентрация лейкоцитов в крови бычков из контроля повысилась на $1,12 \cdot 10^9$/л или 14,81% (P>0,99), I опытной – на $0,98 \cdot 10^9$/л или 12,88% (P>0,99), II – на $1,09 \cdot 10^9$/л или 14,49% (P>0,95) и III опытной – на $1,04 \cdot 10^9$/л или 17,68%, концентрация эритроцитов – на $0,84 \cdot 10^{12}$/л или 10,99% (P>0,95), $0,87 \cdot 10^{12}$/л или 11,46% (P>0,95) и $0,88 \cdot 10^{12}$/л или 11,49% (P>0,95) и $0,94 \cdot 10^{12}$/л или 12,42% (P>0,95), количество гемоглобина – на 4,34 г/л или 3,48% (P>0,95), 4,78 г/л или 3,84%, 5,46 г/л или 4,39% и 5,12 г/л или 4,11%, содержание общего белка – на 5,21 г/л или 6,68% (P>0,999), 5,54 г/л или 7,11% (P>0,999), 5,34 г/л или 6,85% (P>0,999) и 5,07 г/л или 6,49% (P>0,999) (таблица 117).

Таблица 117 – Динамика показателей крови подопытного молодняка

Гематологические показатели	Изучаемые животные			
	контрольная	опытные		
		I	II	III
До воздействия стресс-фактора «формирование групп»				
Лейкоциты, 10^9/л	7,56±0,19	7,61±0,23	7,52±0,14	7,60±0,21
Эритроциты, 10^{12}/л	7,64±0,24	7,59±0,19	7,66±0,28	7,57±0,25
Гемоглобин, г/л	124,83±0,93	124,61±0,86	124,38±1,15	124,56±0,79
Общий белок, г/л	78,04±0,34	77,93±0,29	77,98±0,26	78,10±0,32

Продолжение таблицы 117

Гематологические показатели	Изучаемые животные			
	контрольная	опытные		
		I	II	III
в т.ч.: альбумины, г/л	38,49±0,19	38,34±0,15	38,41±0,21	38,54±0,18
глобулины, г/л	39,55±0,20	39,59±0,14	39,57±0,21	39,56±0,17
Гематокрит, %	46,02±0,31	45,93±0,28	46,11±0,25	45,98±0,30
Сахар, ммоль/л	3,39±0,10	3,36±0,14	3,32±0,11	3,40±0,16
Липиды, ммоль/л	6,54±0,12	6,50±0,17	6,47±0,09	6,39±0,12
Через сутки после воздействия стресс-фактора «формирование групп»				
Лейкоциты, 10^9/л	8,68±0,23	8,59±0,17	8,61±0,25	8,64±0,16
Эритроциты, 10^{12}/л	8,48±0,19	8,46±0,14	8,54±0,16	8,51±0,14
Гемоглобин, г/л	129,17±1,36	129,39±1,20	129,84±0,95	129,68±1,08
Общий белок, г/л	83,25±0,27	83,47±0,26	83,32±0,29	83,17±0,31
в т.ч.: альбумины, г/л	40,31±0,23	40,40±0,27	39,95±0,18	40,96±0,19
глобулины, г/л	42,94±0,22	43,07±0,27	43,37±0,17	42,21±0,20
Гематокрит, %	48,61±0,37	48,48±0,29	48,81±0,30	48,60±0,25
Сахар, ммоль/л	4,08±0,09	4,01±0,12	4,10±0,06	4,06±0,09
Липиды, ммоль/л	7,49±0,16	7,42±0,15	6,58±0,12	7,50±0,14
Через 5 суток после воздействия стресс-фактора «формирование групп»				
Лейкоциты, 10^9/л	8,39±0,20	8,04±0,11	7,92±0,19	7,86±0,16
Эритроциты, 10^{12}/л	8,22±0,17	7,81±0,15	7,79±0,23	7,68±0,18
Гемоглобин, г/л	127,77±1,23	125,92±1,41	125,81±1,28	125,23±0,79
Общий белок, г/л	82,11±0,18	80,76±0,24	80,42±0,16	79,20±0,28
в т.ч.: альбумины, г/л	39,80±0,21	38,70±0,25	38,54±0,19	38,28±0,22
глобулины, г/л	42,31±0,22	42,06±0,24	41,88±0,20	40,92±0,23
Гематокрит, %	47,56±0,28	47,10±0,26	46,54±0,32	46,42±0,21
Сахар, ммоль/л	3,84±0,11	3,65±0,09	3,56±0,07	3,51±0,14
Липиды, ммоль/л	7,30±0,12	7,19±0,10	6,95±0,06	6,82±0,09

Следует отметить, что подобная закономерность установлена нами и по содержанию в сыворотке крови фракций белка, сахаров и липидов. Определение в крови подопытных бычков через 5 суток после воздействия стресс-фактора «формирование групп» содержания форменных элементов показало положительное влияние кормовой добавки «Глималаск-Вет» на эти показатели.

Было установлено, что с повышением дозы добавки в рационах бычков повышался её антистрессовый эффект.

В крови молодняка I, II и III опытных групп концентрация лейкоцитов в крови снизилась в сравнении с контролем на $0,35 \cdot 10^9$/л или 4,17%, $0,47 \cdot 10^9$/л или 5,60% и $0,53 \cdot 10^9$/л или 6,32% (P>0,95), концентрация эритроцитов – на $0,41 \cdot 10^{12}$/л или 5,00%, $0,43 \cdot 10^{12}$/л или 5,27% (P>0,95) и $0,54 \cdot 10^{12}$/л или 6,57% (P>0,95), количество гемоглобина – на 1,85 г/л или 1,45%, 3,33 г/л или 1,96% и 2,54 г/л или 1,99%, содержание общего белка – на 1,35 г/л или 1,64% (P>0,95), 1,69 г/л или 2,06% (P>0,99) и 2,91 г/л или 3,54% (P>0,99), содержание сахаров – на 0,19 ммоль/л или 4,95%, 0,28 ммоль/л или 7,29% (P>0,95) и 0,33 ммоль/л или 8,59% (P>0,95), количество липидов – на 0,11 ммоль/л или 1,51%, 0,35 ммоль/л или 4,79% (P>0,95) и 0,48 ммоль/л или 6,57% (P>0,95).

Также было выявлено, что концентрация форменных элементов в крови бычков, принимавших с рационом «Глималаск-Вет», повышалась после воздействия стресс-фактора «взвешивание» значительно медленнее, чем у аналогов из контроля.

При этом концентрация лейкоцитов в крови молодняка из контроля повысилась на $0,69 \cdot 10^9$/л или 9,89%, I опытной группы – на $0,44 \cdot 10^9$/л или 6,25%, II – на $0,29 \cdot 10^9$/л или 4,18% и III опытной – на $0,19 \cdot 10^9$/л или 2,71%, концентрация эритроцитов – на $0,62 \cdot 10^{12}$/л или 7,96% (P>0,95), $0,71 \cdot 10^{12}$/л или 3,70% (P>0,95), $0,27 \cdot 10^{12}$/л или 3,48% и $0,12 \cdot 10^{12}$/л или 1,53%, количество гемоглобина увеличилось на 1,77 г/л или 1,35%, 1,38 г/л или 1,05%, 1,21 г/л или 0,92% и 0,81 г/л или 0,62%, содержание общего белка – на 3,65 г/л или 4,50% (P>0,99), 1,88 г/л или 1,98% (P>0,95), 1,48 г/л или 1,83% (P>0,95) и 1,19 г/л или 1,47% (P>0,95) (таблица 118).

Таблица 118 – Динамика гематологических показателей подопытного молодняка

Гематологические показатели	Изучаемые животные			
	контрольная	опытные		
		I	II	III
До взвешивания				
Лейкоциты, 10^9/л	6,98±0,29	7,04±0,37	6,94±0,23	7,01±0,32
Эритроциты, 10^{12}/л	7,79±0,37	7,83±0,42	7,75±0,28	7,86±0,39
Гемоглобин, г/л	131,26±3,72	131,08±2,86	130,94±3,14	131,15±2,93
Общий белок, г/л	81,11±0,39	81,03±0,51	80,98±0,36	81,19±0,58
в т.ч.: альбумины, г/л	39,74±0,31	39,68±0,25	39,84±0,27	39,71±0,36
глобулины, г/л	41,37±0,30	41,35±0,24	41,14±0,28	41,48±0,36
Гематокрит, %	44,06±0,22	44,13±0,21	44,03±0,16	43,97±0,19
Сахар, ммоль/л	3,22±0,11	3,20±0,07	3,24±0,05	3,30±0,07
Липиды, ммоль/л	6,21±0,15	6,17±0,21	6,12±0,12	6,19±0,18
После взвешивания				
Лейкоциты, 10^9/л	7,67±0,31	7,48±0,18	7,23±0,25	7,20±0,22
Эритроциты, 10^{12}/л	8,41±0,20	8,12±0,22	8,02±0,16	7,98±0,27
Гемоглобин, г/л	133,03±1,96	132,46±2,24	132,15±1,79	131,96±2,16
Общий белок, г/л	84,76±0,36	82,91±0,41	82,46±0,39	82,38±0,46
в т.ч.: альбумины, г/л	40,81±0,33	40,56±0,29	40,28±0,31	40,18±0,23
глобулины, г/л	43,95±0,32	42,35±0,30	42,18±0,32	42,20±0,22
Гематокрит, %	47,22±0,24	45,86±0,18	45,11±0,20	44,73±0,17
Сахар, ммоль/л	3,62±0,04	3,48±0,07	3,41±0,10	3,37±0,07
Липиды, ммоль/л	6,65±0,18	6,48±0,15	6,34±0,11	6,32±0,13

Также в крови молодняка опытных групп в сравнении с контролем повысилось содержание сахара и липидов. Следует отметить, что более значительное воз-

действие на гематологический состав бычков оказывал стресс-фактор «транспортировка». У животных, получавших с рационом кормовую добавку «Глималаск-Вет», гематологический состав изменялся в меньших пределах (таблица 119).

Таблица 119 – Динамика гематологических показателей молодняка

Гематологические показатели	Изучаемые животные			
	контрольная	опытные		
		I	II	III
До транспортировки				
Лейкоциты, 10^9/л	7,38±0,19	7,52±0,24	7,41±0,22	7,54±0,16
Эритроциты, 10^{12}/л	7,04±0,25	7,15±0,19	7,24±0,11	7,31±0,22
Гемоглобин, г/л	123,61±1,29	124,00±1,12	124,54±0,98	124,71±1,38
Общий белок, г/л	80,06±0,27	80,35±0,24	80,44±0,20	80,51±0,18
в т.ч.: альбумины, г/л	39,40±0,16	39,61±0,21	39,63±0,25	39,72±0,26
глобулины, г/л	40,66±0,15	40,74±0,20	40,81±0,24	40,79±0,19
Гематокрит, %	45,63±0,23	45,82±0,13	45,97±0,26	45,90±0,25
Сахар, ммоль/л	3,30±0,11	3,42±0,09	3,50±0,14	3,53±0,08
Липиды, ммоль/л	6,19±0,13	6,21±0,17	6,23±0,12	6,21±0,19
После транспортировки				
Лейкоциты, 10^9/л	8,89±0,23	8,47±0,27	8,39±0,25	8,21±0,20
Эритроциты, 10^{12}/л	8,37±0,19	8,14±0,28	7,92±0,16	7,80±0,27
Гемоглобин, г/л	130,14±1,16	127,48±1,30	126,63±1,29	126,30±1,05
Общий белок, г/л	83,96±0,38	82,50±0,29	82,31±0,31	82,19±0,23
в т.ч.: альбумины, г/л	41,14±0,19	40,64±0,21	40,39±0,26	40,21±0,21
глобулины, г/л	42,82±0,20	41,86±0,22	41,92±0,25	41,98±0,20
Гематокрит, %	49,61±0,26	47,58±0,19	47,26±0,23	47,33±0,28
Сахар, ммоль/л	4,08±0,08	3,81±0,14	3,70±0,11	3,68±0,13
Липиды, ммоль/л	7,16±0,15	6,83±0,11	6,50±0,17	6,46±0,12

Установлено, что содержание лейкоцитов в крови бычков, не получавших добавку, после воздействия стресс-фактора «транспортировка» повысилось от первоначального на $1,51 \cdot 10^9$/л или 20,46% (P>0,99), первой опытной – на $0,95 \cdot 10^9$/л или 12,63% (P>0,95), второй – на $0,98 \cdot 10^9$/л или 13,23% (P>0,95) и третьей опытной – на $0,67 \cdot 10^9$/л или 8,89% (P>0,95); эритроцитов – на $1,33 \cdot 10^{12}$/л или 18,29% (P>0,99), $0,99 \cdot 10^{12}$/л или 13,85% (P>0,95), $0,68 \cdot 10^{12}$/л или 9,39% (P>0,95) и $0,49 \cdot 10^{12}$/л или 6,70%; гемоглобина – на 6,53 г/л или 5,28% (P>0,95), 3,48 г/л или 2,81% (P>0,95), 2,09 г/л или 1,08% и 1,59 г/л или 1,27%; общего белка – на 3,90 г/л или 4,87% (P>0,999), 2,15 г/л или 2,68% (P>0,99), 1,87 г/л или 2,32% (P>0,99) и 1,68 г/л или 2,05% (P>0,95); сахара – на 0,78 ммоль/л или 23,64% (P>0,99), 0,39 ммоль/л или 11,40% (P>0,99), 0,20 ммоль/л или 5,71% и 0,15 ммоль/л или 4,25%; липидов – на 0,97 ммоль/л или 15,67% (P>0,99), 0,62 ммоль/л или 9,98% (P>0,95), 0,27 ммоль/л или 4,33% и 0,25 ммоль/л или 4,03%.

Подобная закономерность по динамике морфологических показателей крови при воздействии технологического стресс-фактора «транспортировка» была установлена в работах Корнеева Н.Я. (2007), Искама Ю.А. (2009), Спивак М.Е. (2012), Искама Н.Ю. (2015), в которых изучалась эффективность коррекции стрессовой адаптации молодняка при воздействии технологических стресс-факторов.

3.6.5 Естественная резистентность

Известно, что показатели естественной резистентности организма животных связаны с их генотипом и воздействием окружающей среды.

В наших исследованиях скармливание подопытным бычкам кормовой добавки «Глималаск-Вет» оказало положительное влияние на их естественную резистентность. Так, было установлено, что при постановке на опыт у животных показатели естественной резистентности по группам различались незначительно. В конце опыта молодняк, принимавший кормовую добавку, в сравнении с аналогами из контроля имел более высокие показатели, характеризующие его естетсвенную резистентность. У бычков, потреблявших в период опыта «Глималаск-Вет», в сравнении с аналогами из контроля лизоцимная активность

была выше соответственно на 2,94 (P>0,95), 4,42 (P>0,999) и 4,66% (P>0,999); бактерицидная активность – на 1,92 (P>0,95), 3,34 (P>0,999) и 3,81% (P>0,99); фагоцитарная ёмкость – на 2,59 тыс. мкр. тел или 9,95% (P>0,95), 3,40 тыс. мкр. тел или 13,06% (P>0,999) и 3,74 тыс. мкр. тел или 14,36% (P>0,999), фагоцитарная активность – на 3,14 (P>0,999), 4,47 (P>0,999) и 4,74% (P>0,999) (таблица 120).

Таблица 120 – Естественная резистентность подопытного молодняка

Показатели естественной резистентности	Изучаемые животные			
	контрольная	опытные		
		I	II	III
В начале опыта (возраст 10 мес.)				
Лизоцимная активность, %	32,81±0,29	32,90±0,34	32,79±0,37	32,86±0,25
Бактерицидная активность, %	44,83±0,33	45,01±0,29	44,98±0,31	44,91±0,26
Фагоцитарная ёмкость, тыс. мкр. тел	25,81±0,42	26,03±0,30	25,90±0,34	25,86±0,37
Фагоцитарная активность, %	25,27±0,16	25,34±0,21	25,30±0,17	25,41±0,19
Фагоцитарный индекс	7,42±0,09	7,36±0,12	7,44±0,07	7,39±0,06
Фагоцитарное число	2,53±0,06	2,49±0,04	2,54±0,09	2,47±0,05
В конце опыта (возраст 16 мес.)				
Лизоцимная активность, %	33,04±0,31	35,98±0,40	37,46±0,33	37,70±0,37
Бактерицидная активность, %	45,19±0,37	47,11±0,29	48,53±0,26	49,00±0,39
Фагоцитарная ёмкость, тыс. мкр. тел	26,04±0,38	28,63±0,31	29,44±0,29	29,78±0,34
Фагоцитарная активность, %	26,42±0,19	29,56±0,22	30,89±0,27	31,16±0,20
Фагоцитарный индекс	7,81±0,10	9,64±0,14	12,40±0,08	12,93±0,11
Фагоцитарное число	2,60±0,03	2,75±0,02	2,87±0,02	2,90±0,03

Подобная тенденция выявлена и по величине фагоцитарного индекса и фагоцитарного числа у подопытных бычков.

3.6.6 Поведенческие особенности

При производстве продукции животноводства, особенно в промышленных условиях, важную роль играют поведенческие особенности разводимых животных.

Левахин В.И. и др. (2009), Бушуева И.С. (2009), Горлов И.Ф. и др. (2012, 2015, 2017), Ранделин Д.А. (2013), Горлов И.Ф. и др. (2015) отмечают высокий эффект использование ряда препаратов и кормовых добавок с целью коррекции технологических стресс-факторов, влияющих на животных.

В наших исследованиях установлено влияние технологических стресс-факторов на сокращение времени приёма кормов, водопоя и отдыха, повышение двигательной активности. При этом введение в рационы бычков добавки «Глималаск-Вет» способствовало снижению стрессовой нагрузки на организм.

Изучение влияния кормовой добавки «Глималаск-Вет» на организм бычков при воздействии на них стресс-фактора «взвешивание» показало её антистрессовый эффект.

Так, перед воздействием стресс-фактора «взвешивание» у бычков всех подопытных групп этологические показатели варьировали в узких пределах. После воздействия данного стресс-фактора время приема кормов и водопоя у животных из контроля сократилось на 52,8 мин. или 15,00% (P>0,999), первой опытной – на 38,4 мин. или 10,70% (P>0,999), второй – на 28,8 мин. или 7,99% (P>0,999) и третьей опытной – на 26,1 мин. или 7,28% (P>0,999), время отдыха – на 76,5 мин. или 10,00% (P>0,999), 54,5 мин. или 7,10% (P>0,999), 37,3 мин. или 4,85% (P>0,99) и 33,7 мин. или 4,35% (P>0,99), продолжительность жвачки – на 54,0 мин. или 15,33% (P>0,999), 27,3 мин. или 7,71% (P>0,99), 22,3 мин. или 6,39% (P>0,99) и 21,1 мин. или 5,93% (P>0,95) (таблица 121).

Таблица 121 – Поведенческие особенности подопытных бычков (суточный ритм)

Элементы	Подопытные группы							
	контрольная		опытные					
			I		II		III	
	продолжительность, мин.	%	продолжительность, мин.	%	продолжительность, мин.	%	продолжительность, мин.	%
До воздействия стресс-фактора «взвешивание»								
Приём корма и воды	352,1±4,01	24,45	358,8±3,63	24,92	360,4±3,85	25,03	361,3±4,18	25,09
Отдых	764,8±5,39	53,11	767,2±4,96	53,28	769,8±4,11	53,46	774,5±4,59	53,78
в т.ч.: лёжа	505,3±4,18	66,00	529,4±4,31	69,01	533,5±3,98	69,31	535,9±3,81	69,20
стоя	259,5±3,86	34,00	237,8±4,06	30,99	236,3±3,47	30,69	238,6±3,96	30,80
Находятся в движении	323,0±3,47	22,44	313,8±3,96	21,80	309,7±4,74	21,51	304,1±3,62	21,13
Жвачка	352,3±2,63	100,0	354,1±3,16	100,0	354,8±2,93	100,0	355,7±3,14	100,0
Половая активность	7	-	8	-	6	-	7	-
Агрессивность	5	-	5	-	4	-	5	-
После воздействия стресс-фактора «взвешивание»								
Приём корма и воды	299,3±3,64	20,78	320,4±3,28	22,25	331,6±3,71	23,03	335,2±4,06	23,28
Отдых	688,3±4,81	47,80	712,7±4,40	49,49	732,5±4,26	50,87	740,8±3,95	51,44
в т.ч.: лёжа	394,4±3,54	57,30	414,1±4,12	58,10	433,6±3,72	59,20	441,0±3,68	59,53
стоя	293,9±4,13	42,70	298,6±3,85	41,90	298,9±3,49	40,80	299,8±3,90	40,47
Находятся в движении	452,4±3,69	31,42	406,9±3,52	28,26	375,9±3,08	27,84	364,0±3,24	25,28
Жвачка	298,3±3,04	100,0	326,8±3,75	100,0	332,5±3,79	100,0	334,6±3,87	100,0
Половая активность	13	-	10	-	8	-	8	-
Агрессивность	9	-	7	-	5	-	5	-

У подопытных бычков возросла двигательная активность. У молодняка контрольной группы время движения возросло на 129,4 мин. или 40,06% (P>0,999), первой опытной – на 93,1 мин. или 29,67% (P>0,999), второй – на 66,2 мин. или 21,38% (P>0,999) и третьей опытной – на 59,9 мин. или 19,70% (P>0,999).

Однако на основании наблюдений установлено, что период приема корма и водопоя после воздействия стресс-фактора «взвешивание» у бычков опытных групп был продолжительнее, чем у аналогов из контрольной группы, на 21,1 мин. или 7,05% (P>0,99), 32,3 мин. или 10,79% (P>0,999) и 35,9 мин. или 12,00% (P>0,999); период отдыха – на 24,4 мин. или 3,54% (P>0,99), 44,2 мин. или 6,42% (P>0,99) и 5,25 мин. или 7,63% (P>0,999), тогда как время двигательной активности – короче соответственно на 45,5 мин. или 10,1% (P>0,999), 76,5 мин. или 16,91% (P>0,999) и 88,4 мин. или 19,54% (P>0,999). Под воздействием стресс-фактора «взвешивание» наблюдалась активизация половых проявлений и агрессивности. У бычков, принимавших с рационом «Глималаск-Вет», данные проявления выражались менее активно.

Таким образом, кормовая добавка «Глималаск-Вет» способствует интенсивному восстановлению после воздействия технологических стресс-факторов пищевой активности, отдыха.

Интенсивность воздействия кормовой добавки «Глималаск-Вет» на снижение влияния технологических стресс-факторов в организме подопытных бычков зависела от дозы её потребления.

3.6.7 Интенсивность роста и развития подопытного молодняка

3.6.7.1 Живая масса подопытного молодняка

В работах Корнеева Н.Я. (2007), Маничева А.А. (2008), Солонина А.В. (2009), Ранделина Д.А. (2013), Marti S. (2013), Искама Н.Ю. (2015), Яковенко А.В., (2016), Горлова И.Ф. и др. (2017) отмечается, что ослабление воздействия технологических стресс-факторов, возникающих при доращивании и откорме

бычков, за счет использования антистрессовых средств позволяет повысить интенсивность их роста.

Мы изучили влияние кормовой добавки «Глималаск-Вет», скармливаемой в период воздействия технологических стрессов, на интенсивность их роста.

В процессе опыта мы установили превосходство молодняка, потреблявшего «Глималаск-Вет», над аналогами из контроля по показателям живой массы в процессе всего учетного периода (с 10- до 16-месячного возраста). В 11-месячном возрасте по живой массе они превосходили аналогов из контрольной группы на 1,7 кг или 0,61%, 4,20 кг или 1,51% и 5,8 кг или 2,08% (P>0,95); в 12-месячном – на 4,5 кг или 1,48%, 6,2 кг или 2,04% (P>0,95) и 7,9 кг или 2,60% (P>0,95); в 14-месячном – на 3,9 кг или 1,08%, 7,6 кг или 2,11% и 12,3 кг или 3,41% (P>0,99); в 15-месячном – на 5,8 кг или 1,50%, 9,3 кг или 2,40% (P>0,95) и 14,0 кг или 3,61% (P>0,99); в 16-месячном – на 7,6 кг или 1,84%, 12,9 кг или 3,13% (P>0,95) и 17,1 кг или 4,15% (P>0,99) (таблица 122). Отмечены более значительные параметры превосходства бычков опытных групп над аналогами из контроля по живой массе по мере увеличения доз скармливаемой кормовой добавки.

Таблица 122 – Динамика живой массы подопытных бычков (кг)

Возраст, месяцев	Изучаемые животные			
	контрольная	опытные		
		I	II	III
10	259,8±1,41	260,1±1,10	259,6±1,58	260,4±1,36
11	278,9±1,12	280,6±1,32	283,1±1,09	284,7±1,20
12	304,4±1,46	308,9±1,70	310,6±1,81	312,3±1,63
13	331,2±1,99	336,5±2,18	339,2±1,40	340,8±2,16
14	360,0±2,58	364,8±2,34	368,5±2,23	373,2±2,78
15	387,4±2,85	393,2±3,25	396,7±2,64	401,4±2,40
16	411,7±3,03	419,3±3,98	424,6±3,15	428,8±2,99

На превосходство бычков опытных групп по интенсивности роста указывают показатели динамики абсолютного прироста подопытного молодняка по от-

дельным периодам опыта и за период с 10- до 16-месячного возраста (таблица 123). Так, по абсолютному приросту живой массы с 10- до 16-месячного возраста молодняк, принимавший с рационом «Глималаск-Вет», превосходил аналогов из контрольной группы на 7,3 кг или 4,81% (P>0,95), 13,1 кг или 8,62% (P>0,99) и 16,5 кг или 10,86% (P>0,999). По отдельным группам абсолютный прирост живой массы варьировал по периодам роста в более широких рамках.

Таблица 123 – Динамика абсолютного прироста (кг)

Возраст, месяцев	Изучаемые животные			
	контрольная	опытные		
		I	II	III
10-11	19,1±0,78	20,5±1,14	23,5±0,98	24,3±1,22
11-12	25,5±1,23	28,3±1,02	27,5±1,39	27,6±0,88
12-13	26,8±0,94	27,6±0,83	28,6±1,18	28,5±0,99
13-14	29,7±1,32	28,3±1,70	29,3±1,23	32,4±1,30
14-15	26,5±1,19	28,4±0,63	28,2±0,84	28,2±1,42
15-16	24,3±0,38	26,1±1,18	27,9±1,27	27,4±0,81
10-16	151,9±1,68	159,2±1,14	165,0±1,98	168,4±1,63

У бычков контрольной группы лимит показателей абсолютного прироста по месяцам варьировал от 19,1 до 29,7 кг, в первой опытной – от 20,5 до 28,4, во второй опытной – от 23,5 до 29,3 кг и в третьей – от 24,3 до 32,4 кг.

Наиболее наглядно об интенсивности роста молодняка возможно судить по его среднесуточному приросту живой массы. Так, среднесуточный прирост бычков по контрольной группе варьировал по месяцам от 636,7 (10-11 месяцев) до 990,0 г (13-14 месяцев), по первой опытной – от 683,4 (10-11 месяцев) до 946,7 г (14-15 месяцев), по второй – от 783,4 (10-11 месяцев) до 976,7 г (13-14 месяцев) и третьей – от 810,0 (10-11 месяцев) до 1080,0 г (13-14 месяцев).

Среднесуточный прирост был больше у бычков, принимавших изучаемую кормовую добавку, чем у аналогов из контроля, на 40,4 г или 4,79% (P>0,95), 72,7 г или 8,61% (P>0,99) и 91,6 г или 10,85% (P>0,99) (таблица 124).

Таблица 124 – Динамика среднесуточного прироста (г)

Возраст, месяцев	Изучаемые животные			
	контрольная	опытные		
		I	II	III
10-11	636,7±21,40	683,4±19,64	783,4±23,59	810,0±18,16
11-12	850,0±18,71	943,4±21,30	916,7±19,06	920,0±16,58
12-13	893,4±25,80	920,0±23,17	953,4±30,01	950,0±29,16
13-14	990,0±22,64	943,4±19,52	976,7±24,18	1080,0±21,50
14-15	883,4±16,88	946,7±25,90	940,0±20,23	940,0±19,85
15-16	810,0±21,37	870,0±24,11	930,0±19,64	913,4±27,36
10-16	844,0±14,04	884,4±13,19	916,7±11,98	935,6±12,64

Об интенсивности роста как отдельных животных, так и группы в целом, возможно судить и по их относительному приросту. В наших исследованиях относительно высокой интенсивностью роста обладали бычки опытных групп. При этом во всех группах отмечена тенденция снижения показателей коэффициентов весового роста бычков с повышением их возраста.

Также установлена тенденция повышения коэффициентов весового роста бычков опытных групп по мере повышения доз скармливаемой добавки, Коэффициентов весового роста у животных опытных групп за период опыта были больше, чем в контроле, на 0,04; 0,06 и 0,07% (таблица 125).

Таблица 125 – Коэффициенты относительного прироста живой массы

Изучаемые животные	Возраст, мес.						
	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	10-16
Контрольная	1,07	1,09	1,09	1,09	1,07	1,06	1,58
I опытная	1,08	1,10	1,09	1,08	1,08	1,07	1,62
II опытная	1,09	1,10	1,09	1,09	1,08	1,07	1,64
III опытная	1,09	1,10	1,09	1,09	1,08	1,07	1,65

Следовательно, введение в рацион бычкам, выращиваемым на мясо, кормовой добавки «Глималаск-Вет» положительно повлияло на интенсивность их роста.

Наиболее высокие показатели живой массы, среднесуточного, абсолютного и относительного приростов живой массы установлены у бычков, получавших с рационом «Глималаск-Вет» в дозе 600 г на голову в сутки.

3.6.7.2 Экстерьерные особенности

Живая масса является довольно объективным показателем мясной продуктивности животных.

Левахин В.И. и др. (2013), Косилов В.И. и др. (2016), Горлов И.Ф. и др. (2015, 2017) считают, что неправомерно оценивать развитие молодняка животных с учетом лишь показателей динамики живой массы, Комплексная оценка интенсивности развития животного может быть дана только с учетом динамики экстерьерных статей.

В наших исследованиях изучена изменчивость промеров туловища подопытных бычков за период опыта. Установлено, что после формирования подопытных групп достоверных межгрупповых различий в промерах туловища не было.

При снятии с опыта (в возрасте 16 мес.) установлены относительно высокие показатели основных промеров экстерьерных статей в группах бычков, принимавших с рационом изучаемую кормовую добавку.

Например, у молодняка опытных групп промеры высоты в холке были больше, чем у аналогов из контрольной группы, на 0,8 см или 0,68%, 1,1 см или 0,93% и 1,3 см или 1,10%, косой длины туловища – на 1,4 см или 1,02%, 1,7 см или 1,24% и 1,9 см или 1,39% (таблица 126).

Таблица 126 – Промеры экстерьерных статей
у бычков в 10 месяцев (см)

Показатели промеров	Изучаемые животные			
	контрольная	опытные		
		I	II	III
Высоты в холке	102,0±0,23	101,8±0,26	102,1±0,35	101,6±0,30
Высоты в крестце	104,1±0,27	103,9±0,32	104,4±0,21	103,8±0,24
Косой длины туловища	113,0±0,36	112,8±0,21	113,1±0,43	113,2±0,39
Обхвата груди	154,7±0,20	154,9±0,32	155,0±0,27	154,2±0,36
Обхвата пясти	16,6±0,17	16,4±0,19	16,7±0,08	16,4±0,12
Ширины груди	32,3±0,09	32,7±0,11	32,5±0,03	32,1±0,07
Глубины груди	52,5±0,11	52,7±0,13	52,8±0,08	53,0±0,07
Косой длины зада	40,4±0,12	40,6±0,09	39,8±0,14	40,1±0,08
Ширины в маклоках	34,7±0,12	34,9±0,15	34,7±0,11	34,6±0,20
Ширины в седалищных буграх	24,6±0,08	24,9±0,10	24,5±0,05	24,7±0,07
Ширины в тазобедренных сочленениях	34,7±0,16	34,6±0,12	34,8±0,14	34,6±0,17

Следует отметить, что по промерам ширины и глубины туловища бычки, потреблявшие с рационом «Глималаск-Вет», превосходили аналогов из контроля при достоверной разнице.

Так, обхват груди у бычков, принимавших «Глималаск-Вет», был больше, чем у аналогов из контроля, на 3,9 см или 2,14%, 4,5 см или 2,47% (P>0,95) и 4,7 см или 2,58% (P>0,95); ширина груди – на 1,8 см или 4,40% (P>0,99), 2,1 см или 5,13% (P>0,99) и 2,4 см или 5,87% (P>0,99); ширина в маклоках – на 1,1 см или 2,55% (P>0,99), 1,4 см или 3,25% (P>0,99), 1,6 см или 3,71% (P>0,99) (таблица 127).

Таблица 127 – Промеры экстерьерных статей
бычков в 16 месяцев (см)

Показатели промеров	Изучаемые животные			
	контрольная	опытные		
		I	II	III
Высоты в холке	118,1±0,49	118,9±0,44	119,2±0,38	119,4±0,50
Высоты в крестце	121,3±0,53	122,2±0,51	122,3±0,40	122,5±0,56
Косой длины туловища	137,0±1,44	138,4±1,25	138,7±1,39	138,9±1,28
Обхвату груди	182,4±1,27	186,3±1,03	186,9±1,58	187,1±1,41
Обхвату пясти	19,3±0,04	19,6±0,07	19,6±0,05	19,7±0,04
Ширины груди	40,9±0,24	42,7±0,31	43,0±0,37	43,3±0,42
Глубины груди	64,7±0,21	65,8±0,19	66,1±0,25	66,3±0,16
Косой длины зада	42,8±0,15	43,6±0,12	43,9±0,16	44,1±0,11
Ширины в маклоках	43,1±0,11	44,2±0,14	44,5±0,18	44,7±0,20
Ширины в седалищных буграх	25,7±0,14	26,5±0,16	26,7±0,14	26,9±0,16
Ширины в тазобедренных сочленениях	46,2±0,14	47,4±0,16	47,8±0,11	47,9±0,17

При этом более наглядно особенности экстерьера демонстрирует экстерьерный профиль (рисунок 22). При этом о выраженности направления продуктивности животных указывают показатели их индексов телосложения. Так, в нашем опыте наиболее четко выражен мясной тип телосложения у молодняка, принимавшего с рационом изучаемую кормовую добавку.

Установлено, что с повышением дозы кормовой добавки «Глималаск-Вет» в рационах подопытных животных происходит более интенсивное увеличение промеров, характеризующих ширину их туловища.

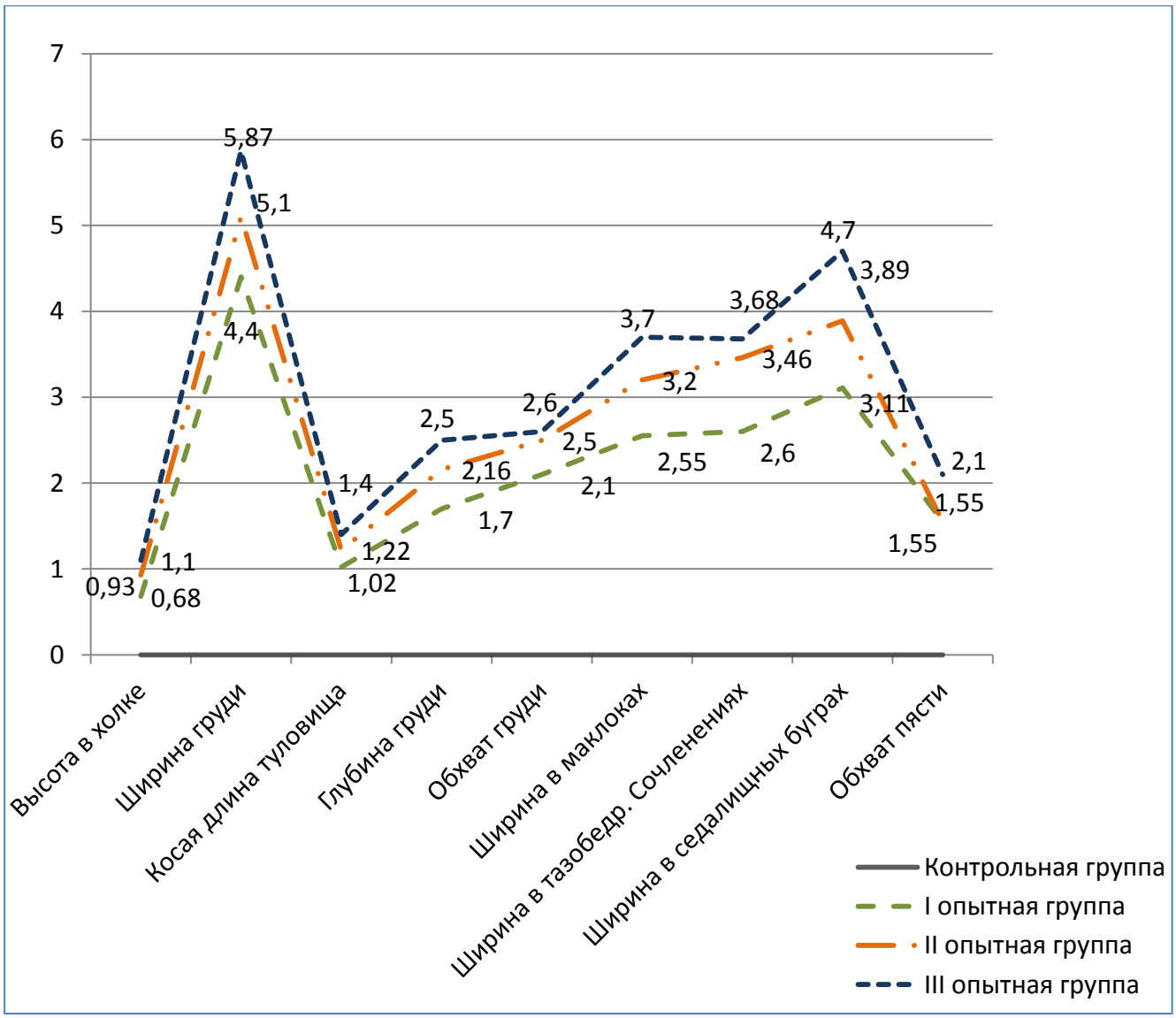


Рисунок 22 – Экстерьерный профиль подопытных бычков, см

Следовательно, использование в рационах молодняка крупного скота кормовой добавки «Глималаск-Вет» положительно влияет на формирование мясного типа. Более высокий эффект получен при скармливании кормовой добавки в дозах 500 и 600 г на голову в сутки.

3.6.8 Сокращение потерь живой массы бычков при транспортировке и предубойной подготовке

По мнению Левахина В.И. и др. (1998), Солониной С.Н. (2009), Горлова И.Ф. и др. (2012), Искама Н.Ю. (2015), Шлыкова С.Н. (2017), наиболее высокие

потери мясной продукции отмечаются в процессе транспортировки и предубойной выдержки.

В наших исследованиях потери живой массы бычков в процессе транспортировки на мясокомбинат на расстояние 100 км по контрольной группе были больше в сравнении с аналогами, потреблявшими «Глималаск-Вет», на 1,2 (P>0,95), 4,4 (P>0,999) и 5,0 кг (P>0,999). При этом снижение потерь живой массы по первой опытной группе составило 0,38, по второй – 1,20 и по третьей опытной – 1,38% (таблица 128).

Таблица 128 – Снижение живой массы бычками в процессе транспортировки и предубойной подготовки (кг)

Динамика живой массы	Изучаемые животные			
	контрольная	опытные		
		I	II	III
До транспортировки	411,7±3,03	419,3±3,98	424,6±3,15	428,8±2,99
После транспортировки	389,6±2,90	398,4±2,72	406,9±2,83	411,7±2,91
Потери за транспортировку	22,1±0,34	20,9±0,29	17,7±0,16	17,1±0,21
%	5,37	4,99	4,17	3,99
Сокращение потерь живой массы	-	1,2	4,4	5,00
%	-	0,38	1,20	1,38
Предубойная живая масса	375,9±2,36	386,5±2,19	397,5±2,04	402,5±2,36
Потери живой массы при предубойной выдержке	13,7±0,29	11,9±0,19	9,4±0,23	9,2±0,15
%	3,32	2,84	2,21	2,15
Общие потери живой массы	35,8±0,39	32,8±0,32	27,1±0,26	26,3±0,22
%	8,70	7,83	6,39	6,14
Сокращение потерь живой массы	-	3,0	8,7	9,5
%	-	0,87	2,31	2,56

За период предубойной подготовки снижение живой массы у молодняка, получавшего с рационом изучаемую кормовую добавку, были ниже в сравнении с аналогами из контроля на 1,8 (P>0,95), 4,3 (P>0,999) и 4,5 кг (P>0,999). Снижение потерь живой массы в целом за период транспортировки и предубойной подготовки у бычков составило по первой опытной группе 3,0 (P>0,999), по второй – 8,7 (P>0,999) и третьей – 9,5 кг (P>0,999) или 0,87; 2,31 и 2,56%.

3.6.9 Мясная продуктивность подопытных бычков

В результате использования в рационах молодняка кормовой добавки «Глималаск-Вет» за 5 дней до и после возникновения технологических стресс-факторов предубойная масса в сравнении с аналогами из контроля оказалась больше в первой опытной группе на 10,6 кг или 2,82% (P>0,95), во второй – на 21,6 кг или 5,75% (P>0,999) и в третьей – на 26,6 кг, или 7,08% (P>0,999) (таблица 129).

Таблица 129 – Результаты убоя подопытных бычков

Показатели убоя	Изучаемые животные			
	контрольная	опытные		
		I	II	III
Предубойная масса, кг	375,9±2,36	386,5±2,19	397,5±2,04	402,5±2,36
Масса парных туш, кг	204,1±2,18	213,0±1,75	221,8±1,81	225,4±1,93
Выход туш, %	54,30	55,11	55,80	56,00
Масса внутреннего жира, кг	8,9±0,11	10,4±0,14	11,3±0,09	11,6±0,12
Выход жира, %	2,37	2,69	2,85	2,89
Убойная масса, кг	213,0±1,67	223,4±1,36	233,1±1,29	237,0±1,42
Убойный выход, %	56,67	57,80	58,65	58,89
Конфискаты, кг	4,2±0,04	3,7±0,06	3,1±0,03	3,1±0,04

В результате контрольного убоя было установлено, что по массе парных туш бычки первой опытной группы превосходили аналогов из контроля на 8,9 кг

или 4,36% (P>0,95), второй опытной – на 17,7 кг или 8,73% (P>0,99) и третьей – на 21,3 кг или 10,44% (P>0,999). По выходу туш их превосходство составило 0,81; 1,50 и 1,70% и по убойному выходу – 1,13; 1,98 и 2,22%.

Убойная масса у бычков опытных групп была больше, чем у аналогов из контрольной группы, соответственно на 10,4 кг или 4,88% (P>0,99), 20, 1 кг или 9,44% (P>0,999) и 24,0 кг или 11,27% (P>0,999). Убойный выход у молодняка, принимавшего «Глималаск-Вет», был выше, чем у аналогов, на 1,13; 1,98 и 2,22%, При туалете туш бычков опытных групп было выделено меньше конфискатов на 0,5; 1,1 и 1,1%.

В процессе исследований установлено, что у молодняка, получавшего с рационом кормовую добавку «Глималаск-Вет», был более оптимальным морфологический состав туш. Так, при обвалке туш было установлено, что у бычков первой опытной группы в сравнении с аналогами из контроля содержание мякоти было больше на 8,2 кг или 5,06% (P>0,99), второй – на 16,5 кг или 10,19% (P>0,999) и третьей опытной – на 19,7 кг или 12,16% (P>0,999) (таблица 130).

Таблица 130 – Результаты обвалки туш молодняка

Показатели обвалки туш	Изучаемые животные			
	контрольная	опытные		
		I	II	III
Масса охлаждённой туши, кг	202,3±1,35	211,2±1,18	219,9±1,14	223,7±1,23
Масса мякоти, кг	162,0±1,24	170,2±0,97	178,5±1,10	181,7±0,76
Выход мякоти, %	80,08	80,59	81,18	81,23
Масса костей, кг	33,6±0,32	34,9±0,27	35,7±0,24	36,4±0,36
Выход костей, %	16,61	16,52	16,23	16,27
Масса сухожилий, кг	6,7±0,10	6,1±0,06	5,7±0,11	5,6±0,07
Выход сухожилий, %	3,31	2,89	2,59	2,50
Индекс мясности	4,83	4,88	5,00	5,00
Выход мякоти на 100 кг предубойной массы, кг	43,1±0,16	44,04±0,26	44,91±0,21	45,15±0,19

В связи с этим выход мякоти в тушах молодняка, потреблявшего изучаемую добавку был выше, чем в контроле, на 0,51; 1,10 и 1,15%, выход костей – меньше на 0,09; 0,38 и 0,34%. При этом индекс мясности, характеризующий мясные качества туш, был выше в первой опытной группе на 0,05, во второй – на 0,17 и в третьей – на 0,17.

Изучение сортового состава мякоти туш подопытных бычков показал, что скармливание молодняку опытных групп «Глималаск-Вета», обладающего антистрессовыми свойствами, способствовало влияние его улучшению.

В тушах бычков опытных групп мякоти высшего сорта содержалось больше в сравнении с контролем на 1,26 кг или 5,77% (P>0,95), 2,91 кг или 13,32% (P>0,99) и 3,50 кг или 16,02% (P>0,99); мякоти первого сорта – соответственно на 4,95 кг или 5,14% (P>0,95), 10,15 кг или 11,10% (P>0,99) и 12,10 кг или 13,23% (P>0,99). Мякоти второго сорта в их тушах содержалось меньше, чем в контроле (таблица 131). У бычков, получавших с рационом «Глималаск-Вет», была выявлена тенденция более высокого выхода мяса высшего и первого сортов.

Таблица 131 – Сортовой состав мякоти туш (по колбасной классификации)

Сортность мякоти	Изучаемые животные			
	контрольная	опытные		
		I	II	III
Масса мякоти, кг	162,0±1,24	170,2±0,97	178,5±1,10	181,7±0,76
В том числе:				
высший сорт, кг	21,85±0,34	23,11±0,37	24,76±0,42	25,35±0,31
%	13,49	13,58	13,87	13,95
первый сорт, кг	91,43±0,97	96,38±1,21	101,58±0,84	103,53±1,36
%	56,44	56,63	56,91	56,98
второй сорт, кг	48,72±0,53	50,71±0,68	52,16±0,71	52,82±0,55
%	30,07	29,79	29,22	29,07

Результаты анализа средней пробы мякоти туш показали, что белка было больше у животных опытных групп в сравнении с аналогами из контроля на 0,37;

0,84 (P>0,95) и 0,79% (P>0,95), жира – на 0,86 (P>0,95), 1,61 (P>0,99) и 1,67% (P>0,999) (таблица 132).

Таблица 132 – Химический состав мяса (%)

Компоненты	Изучаемые животные			
	контрольная	опытные		
		I	II	III
Влага	67,79±0,23	66,54±0,19	65,31±0,25	65,30±0,19
Сухое вещество	32,21±0,23	33,46±0,19	34,69±0,25	34,70±0,19
Белок	19,07±0,16	19,44±0,16	19,91±0,19	19,86±0,21
Жир	12,18±0,17	13,04±0,14	13,79±0,20	13,85±0,16
Зола	0,96±0,01	0,98±0,01	0,99±0,01	0,99±0,01
Энергетическая ценность 1 кг, МДж	7,98	8,38	8,75	8,76

Важным показателем мясной продуктивности животных, выращиваемых на мясо, является выход питательных веществ. Так, в мякоти туш животных опытных групп больше содержалось жира и белка при большей массе мякоти. Валовой выход питательных веществ в их тушах был выше при достоверной разнице.,

Исследования показали, что валовой выход белка в тушах бычков первой опытной группы был больше, чем в контрольной группе, на 2,16 кг или 6,99% (P>0,999), второй опытной – на 4,65 кг или 15,05% (P>0,999) и третьей опытной – на 5,16 кг или 16,70% (P>0,999). Валовой выход жира в тушах животных первой группы был больше на 2,46 кг или 12,47% (P>0,999), второй – на 4,88 кг или 24,47% (P>0,999) и третьей – на 5,41 кг или 27,42% (P>0,999) (таблица 133).

Выявлен более высокий валовой выход энергии в тушах бычков, принимавших «Глималаск-Вет». У бычков первой опытной группы он был больше, чем в контроле, на 133,52 МДж или 10,33% (P>0,999), второй опытной – на 269,11 МДж или 20,81% (P>0,999) и третьей – на 297,18 МДж или 22,99% (P>0,999).

Таблица 133 – Выход питательных веществ

в тушах бычков

Компоненты	Изучаемые животные			
	контрольная	опытные		
		I	II	III
Сухое вещество, кг	52,18±0,16	56,95±0,21	59,84±0,08	62,98±0,19
в т.ч.: белок, кг	30,89±0,12	33,05±0,17	35,54±0,06	36,05±0,15
жир, кг	19,73±0,10	22,19±0,13	22,61±0,13	25,14±0,17
Энергия, МДж	1292,76±29,17	1426,28±27,46	1561,87±32,34	1589,94±25,91

3.6.10 Качественные показатели длиннейшей мышцы спины

3.6.10.1 Химический состав

Ковзалов Н.И. (2000), Беляев А.И. (2003), Белоусов А.М. (2004), Макаев Ш.А. (2010), Комарова З.Б. (2012), Ladeira M.M. et al. (2015), Зеленкова Г.А. (2015), Mateescu R.G. (2016), Wu G. (2016), Шлыков С.Н. (2017) считают длиннейшую мышцу спины индикатором качества всей мякоти туш животных.

Результаты анализа длиннейшей мышцы спины подопытного молодняка свидетельствуют, что «Глималаск-Вет» способствовал повышению в мышце питательных веществ.

Так, сухого вещества в мышце животных опытных групп было больше, чем в контроле, на 0,44; 1,32 и 1,29%; белка – на 0,36; 0,92 (P>0,99) и 0,87% (P>0,99); жира – на 0,06; 0,37 (P>0,99) и 0,39% (P>0,99); золы – на 0,02; 0,03 и 0,03%; энергии – на 0,08; 0,30 и 0,30% (P>0,95) (таблица 134).

Следует отметить, что достоверные различия выявлены по химическому составу в мышцах молодняка опытных групп, потреблявших разные дозы кормовой добавки.

Таблица 134 – Показатели химического состава
длиннейшей мышцы спины (%)

Компоненты	Изучаемые животные			
	контрольная	опытные		
		I	II	III
Влага	76,84±0,11	76,40±0,14	75,52±0,20	75,55±0,16
Сухое вещество	23,16±0,11	23,60±0,14	24,48±0,12	24,45±0,16
Белок	20,34±0,09	20,70±0,13	21,26±0,15	21,21±0,12
Жир	1,89±0,04	1,95±0,05	2,26±0,04	2,28±0,06
Зола	0,93±0,01	0,95±0,01	0,96±0,01	0,96±0,01
Энергетическая ценность 1 кг мускула, МДж	4,21±0,09	4,29±0,06	4,51±0,08	4,51±0,09

В мышце животных второй и третьей опытных групп сухого вещества установлено больше в сравнении с аналогами первой опытной на 0,88 (P>0,99) и 0,85% (P>0,95); белка – на 0,56 (P>0,95) и 0,51% (P>0,95); жира – на 0,31 (P>0,99) и 0,33% (P>0,95). Химический состав длиннейшей мышцы спины молодняка второй и третьей опытных групп различались при недостоверной разнице.

3.6.10.2 Биохимический состав

Биологическая ценность мясного сырья и выработанных из него продуктов тесно связана с содержанием в них аминокислот и их соотношением. В последние годы при определении биологической ценности мяса, как правило, определяют содержание незаменимой аминокислоты триптофана и заменимой оксипролина и рассчитывают белковый качественный показатель (БКП).

При изучении содержания в мышце аминокислот было выявлено, что незаменимой аминокислоты триптофана у животных, потреблявших добавку «Глималаск-Вет», было больше в сравнении с контролем в первой опытной группе на 5,5 мг% или 1,31%, во второй опытной – на 8,8 мг% или 2,10% и в третьей – на 9,2

мг% или 2,19% (P>0,95), тогда как оксипролина – меньше на 1,6 мг% или 2,14%, 3,2 мг% или 4,28% и 3,6 мг% или 4,81% (таблица 135).

Таблица 135 – Содержание аминокислот в длиннейшей мышце спины

Наименование аминокислот	Изучаемые животные			
	контрольная	опытные		
		I	II	III
Триптофан, мг%	419,8±2,94	425,3±2,70	428,6±3,21	429,0±3,06
Оксипролин, мг%	74,8±1,77	73,2±1,85	71,6±1,32	71,2±1,68
БКП	5,62	5,81	5,99	6,03

Расчеты показали, что значения белкового качественного показателя длиннейшей мышцы спины были больше у бычков опытных групп в сравнении с аналогами из контроля на 0,19; 0,37 и 0,41.

Между опытными группами различия по показателям биохимического состава мышцы были менее существенными.

3.6.10.3 Кулинарно-технологические показатели

Известно, что кулинарно-технологические показатели мясного сырья животных во многом зависят от состава их рационов.

В наших исследованиях установлено, что кулинарно-технологические показатели мяса подопытных бычков зависели от дозы потребления кормовой добавки. Так, влагоудерживающая способность длиннейшей мышцы спины у бычков, принимавших «Глималаск-Вет», оказалась выше в сравнении с аналогами из контрольной группы на 0,3 (P>0,95), 3,0 (P>0,999) и 3,4% (P>0,999).

У молодняка, потреблявшего «Глималаск-Вет» в дозах 500 и 600 г на голову, влагоудерживающая способность мышцы была выше в сравнении с аналогами, получавшими добавку в дозе 400 г в сутки на голову, на 2,2 (P>0,999) и 2,6% (P>0,999) (таблица 136). Мышцы бычков второй и третьей групп различались по влагоудерживающей способности незначительно.

Таблица 136 – Кулинарно-технологические показатели длиннейшей мышцы спины

Показатели	Изучаемые животные			
	контрольная	опытные		
		I	II	III
Влагоудерживающая способность, %	62,9±0,21	63,7±0,17	65,9±0,15	66,3±0,20
Увариваемость, %	34,7±0,11	34,2±0,14	33,8±0,09	33,6±0,17
КТП	1,82	1,87	1,95	1,98
pH	5,87±0,03	5,89±0,04	5,93±0,05	5,90±0,07

Увариваемость мышцы молодняка, получавшего с рационом «Глималаск-Вет», была ниже в сравнении с аналогами из контрольной группы на 0,5; 0,9 (P>0,99) и 1,1% (P>0,99). Величина кулинарно-технологического показателя (КТП) длиннейшей мышцы бычков первой, второй и третьей опытных групп была больше, в сравнении с аналогами из контроля на 0,05; 0,13 и 0,16.

Показатель pH мышцы варьировал в узких пределах и находился в рамках нормы.

Таким образом, скармливание бычками калмыцкой породы кормовой добавки «Глималаск-Вет» в дозах 400, 500 и 600 г на голову в сутки способствует улучшению качественные показателей мяса.

3.6.11 Результаты дегустационной оценки мяса

Важным показателем оценки товарной ценности мяса является органолептическая оценка. Дегустационная оценка говядины, полученной от подопытных животных, была проведена в комплексной аналитической лаборатории ГНУ НИИММП 7 экспертами. Экспертная оценка показала, что качественные показатели бульона и мяса, полученных из мяса бычков, принимавших «Глималаск-Вет», были выше

в сравнении с аналогами из контрольной группы, тогда как качество вареного мяса, по их мнению, было выше у молодняка из контроля.

В целом высокой дегустационной оценкой отличалось мясо, полученное от бычков, потреблявших изучаемую добавку. Средняя оценка их мяса в сравнении с аналогами из контроля была выше на 0,04; 0,07 и 0,07 балла (таблица 137).

Таблица 137 – Дегустационная оценка мяса бычков (балл)

Продукт	Изучаемые животные			
	контрольная	опытные		
		I	II	III
Бульон	4,72	4,80	4,81	4,79
Мясо варёное	4,56	4,53	4,54	4,53
Мясо жареное	4,69	4,78	4,85	4,87
В среднем	4,66	4,70	4,73	4,73

Следовательно, использование кормовой добавки «Глималаск-Вет» до и после воздействия технологических стресс-факторов способствовало улучшению органолептических характеристик мяса.

3.6.12 Развитие внутренних органов

Известно, что у высокопродуктивных животных лучше развиты внутренние органы, поскольку позволяют им больше переваривать, усваивать питательные вещества рационов, доставлять питательными веществами кислород по всему организму.

Мы изучили влияние испытуемой кормовой добавки на развитие внутренних органов подопытного молодняка.

В процессе контрольного убоя было выявлено, что по массе сердца молодняк первой опытной группы превосходил аналогов контрольной группы на 0,24 кг или 13,04% (P>0,95), второй опытной – на 0,33 кг или 17,93% (P>0,95) и третьей – на 0,35 кг или 19,02% (P>0,99); печени – соответственно на 0,28 кг или 5,37%,

0,64 кг или 12,28% (P>0,95) и 0,67 кг или 12,86% (P>0,99); лёгких – на 0,17 кг или 6,27%, 0,30 кг или 11,07% (P>0,95) и 0,39 кг или 14,39% (P>0,95); селезёнки – на 0,09 кг или 10,98%, 0,13 кг или 15,85% (P>0,95) и 0,14 кг или 17,07% (P>0,95) (таблица 138).

Таблица 138 – Развитие внутренних органов бычков (кг)

Наименование органов	Изучаемые животные			
	контрольная	опытные		
		I	II	III
Сердце	1,84±0,05	2,08±0,03	2,17±0,08	2,19±0,06
Печень	5,21±0,10	5,49±0,12	5,85±0,14	5,88±0,07
Почки	0,87±0,05	0,96±0,04	0,99±0,06	0,98±0,05
Лёгкие	2,71±0,09	2,88±0,07	3,01±0,08	3,10±0,10
Селезёнка	0,82±0,04	0,91±0,03	0,95±0,04	0,96±0,03

Масса почек бычков по группам различалась незначительно, но имелась тенденция к повышению у животных их массы у животных, принимавших повышенные дозы подкормки.

3.6.13 Синтез жировой ткани в организме молодняка и её качество

Определенное значение в организме животных, особенно мясного направления продуктивности, имеет жировая ткань. Жировая ткань позволяет легче переносить недостаток кормов в отдельные периоды года, сохранять от переохлаждения в зимний период года. Накопление жировой ткани в организме мясного скота и её качество зависят от генетических факторов, условий его кормления и содержания.

Нами установлено, что уровень накопления жировой ткани в организме подопытных бычков связано с дозами кормовой добавки «Глималаск-Вет». В процессе исследований было выявлено, что в сравнении с аналогами из контроля

бычки синтезировали жировой ткани в первой опытной группе больше на 3,1 кг или 16,32% (P>0,999), второй – на 5,0 кг или 26,32% (P>0,999) и третьей опытной – на 5,7 кг или 30,0% (P>0,999).

При этом подкожной жировой ткани синтезировано у бычков первой опытной группы было больше, чем в контроле, на 0,5 кг или 11,36% (P>0,99), второй – на 0,8 кг или 18,18% (P>0,999) и третьей опытной – на 0,9 кг или 20,45% (P>0,999); межмышечной ткани – соответственно на 1,1 кг или 19,30% (P>0,999), 1,8 кг или 31,6% (P>0,999) и 2,1 кг или 36,84%; внутреннего сала – на 1,5 кг или 16,85% (P>0,999), 2,4 кг или 26,97% (P>0,999) и 2,7 кг или 30,34% (P>0,999) (таблица 139).

Таблица 139 – Синтезировано жировой ткани в теле подопытного молодняка

Отложено жировой ткани	Изучаемые животные							
	контрольная		I		II		III	
	кг	%	кг	%	кг	%	кг	%
Подкожной	4,4±0,05	23,1	4,9±0,07	22,2	5,2±0,03	21,7	5,3±0,06	21,5
Межмышечной	5,7±0,09	30,0	6,8±0,10	30,7	7,5±0,05	31,3	7,8±0,09	31,5
Внутренней	8,9±0,11	46,9	10,4±0,14	47,1	11,3±0,09	47,0	11,6±0,12	47,0
Всего:	19,0±0,14	100,0	22,1±0,18	100,0	24,0±0,26	100,0	24,7±0,13	100,0

Следует отметить, что в теле молодняка второй и третьей опытных групп жировой ткани синтезировано больше в сравнении с первой на 1,9 кг или 8,6% (P>0,99) и 2,6 кг или 11,76% (P>0,999). В организме молодняка второй и третьей групп синтез жировой ткани различался несущественно.

Изучение качественного состава жировой ткани показало, что просматривалась тенденция её тугоплавкости с увеличением доз добавки «Глималаск-Вет» в рационах подопытного молодняка. Аналогичная тенденция наблюдалась по изменению йодного числа жировой ткани (таблица 140).

Таблица 140 – Физические свойства внутреннего жира-сырца

Показатели	Изучаемые животные			
	контроль-ная	опытные		
		I	II	III
Температура плавления, °С	44,23±0,15	44,31±0,19	44,50±0,13	44,57±0,17
Йодное число	28,12±0,06	28,15±0,10	28,19±0,05	28,90±0,08

Анализ химического состава жира-сырца показал, что у животных подопытных групп он варьировал в довольно значительных пределах. Более высокими показателями характеризовалась ткань бычков, потреблявших «Глималаск-Вет». Сухого вещества во внутреннем жире-сырце молодняка первой опытной группы в сравнении с аналогами из контрольной группы содержалось больше на 0,16, второй – 0,33 и третьей – 0,62%, протеина – соответственно на 0,06; 0,12 и 0,12%, жира – на 0,09; 0,19 и 0,21% и золы – на 0,01; 0,02 и 0,02% (таблица 141).

Таблица 141 – Химические показатели
внутреннего жира-сырца (%)

Содержание в ткани	Изучаемые животные			
	контрольная	опытные		
		I	II	III
Влаги	12,56±0,17	12,40±0,15	12,23±0,13	12,21±0,20
Сухого вещества	87,44±0,17	87,60±0,15	87,77±0,13	87,79±0,20
Протеина	3,16±0,02	3,22±0,04	3,28±0,02	3,28±0,03
Жира	84,11±0,67	84,20±0,55	84,30±0,63	84,32±0,49
Золы	0,17±0,01	0,18±0,01	0,19±0,01	0,19±0,01

Таким образом, использование в рационах бычков до 5 и после 5 суток воздействия технологических стресс-факторов кормовой добавки «Глималаск-Вет» способствовало стабилизации физических свойств и химического состава жира-сырца.

3.6.14 Трансформация протеина и энергии кормов в белок и энергию мясной продукции

Уровень конверсии питательных веществ корма в продукцию в организме животных во многом определяет эффективность животноводства. Высокий уровень трансформации питательных веществ кормов в организме бычков позволяет получать больше продукции высокого качества.

Так, нами выявлено, что у молодняка, принимавшего «Глималаск-Вет», масса съедобной части тела была больше, чем в контроле, по первой опытной группе на 10,1 кг или 5,12% (P>0,99), по второй – на 21,3 кг или 10,80% (P>0,999) и третье опытной – на 23,2 кг или 11,76% (P>0,999) (таблица 142).

Таблица 142 – Трансформация протеина и энергии кормов в белок и энергию съедобных тканей тела

Показатели конверсии	Изучаемые животные			
	контрольная	опытные		
		I	II	III
Масса съедобной части тканей, кг	197,3±1,62	207,4±1,02	218,6±1,20	220,5±0,98
Отложено в съедобных тканях:				
белка, кг	37,62±0,96	40,32±0,83	43,52±1,16	43,79±1,40
жира, кг	24,03±0,31	27,04±0,25	30,14±0,39	30,54±0,42
энергии, МДж	1574,44±9,50	1738,01±12,16	1912,75±10,41	1931,58±9,85
Отложено на 1 кг предубойной массы:				
белка, г	100,08±0,61	104,32±0,53	109,49±0,48	108,80±0,58
жира, г	63,93±0,50	69,97±0,42	75,83±0,23	75,88±0,36
энергии, МДж	4,19±0,05	4,50±0,08	4,81±0,04	4,80±0,11
Показатель коэффициента конверсии протеина (ККП), %	9,36	9,58	9,65	9,61
Показатель коэффициент конверсии энергии (ККОЭ), %	6,13	6,27	6,39	6,38

Масса съедобной части тканей тела молодняка второй и третьей опытных групп превосходила аналогичный показатель первой опытной группы на 11,2 кг или 5,40% (P>0,99) и 13,1 кг или 6,32% (P>0,99).

При этом по массе съедобных тканей тела бычков второй и третьей опытных групп различия были несущественными. Также установлено, что в съедобных частях тканей бычков, потреблявших с рационом «Глималаск-Вет», белка синтезировано было больше в сравнении с аналогами контрольной группы на 2,70 кг, или 7,18% (P>0,95), 5,90 кг или 15,68% (P>0,99) и 6,17 кг или 16,40% (P>0,99); жира – на 3,0 кг или 12,53% (P>0,99), 6,11 кг или 25,43% (P>0,999) и 6,51 кг или 27,09% (P>0,999); энергии – на 163,57 МДж или 10,39% (P>0,999), 338,31 МДж или 21,49% (P>0,999) и 357,14 МДж или 22,69% (P>0,999).

У молодняка второй и третьей опытных групп, принимавших «Глималаск-Вет» в дозе 500 и 600 г в сутки, в организме было отложено белка больше, чем у аналогов первой группы, на 3,20 кг или 7,94% (P>0,95) и 3,47 кг или 8,61% (P>0,95); жира – на 3,10 кг или 11,46% (P>0,99) и 3,50 кг или 12,94% (P>0,99); энергии – на 174,74 МДж или 10,05% и 193,57 МДж или 11,14% (P>0,999). Существенных различий по синтезированным белку, жиру и энергии в в тканях тела бычков второвй и третьей групп не установлено.

В сравнении с контролем выход белка на 1 кг предубойной массы животных первой опытной группы был больше на 4,24 г или 4,23% (P>0,99), второй группы – на 9,41 г или 9,40% (P>0,999) и третьей – на 8,72 г, или 8,71% (P>0,999). Выход жира у них был выше соответственно на 6,04 г или 9,44% (P>0,999), 11,90 г или 18,61% (P>0,990) и 11,95 г или 18,69% (P>0,999); энергии – на 0,31 МДж или 7,40% (P>0,95), 0,62 МДж или 14,80% (P>0,999) и 0,61 МДж или 14,56% (P>0,99).

У бычков, получавших с рационом «Глималаск-Вет» в дозах 500-600 г на голову в сутки, в сравнении с аналогами из первой группы на 1 кг предубойной массы выход белка был выше на 5,17 г или 4,96% (P>0,99) и 4,48 г или 4,29% (P>0,99); жира – на 5,86 г или 8,37% (P>0,999) и 5,91 г или 8,45% (P>0,999); энергии – на 0,31 МДж или 6,89% (P>0,99) и 0,30 МДж или 6,67% (P>0,999).

По выходу белка, жира и энергии у бычков второй и третьей опытных групп различия были недостоверными. При этом по такому показателю, указывающему на характер использования животными питательных веществ рационов – коэффициенту конверсии питательных веществ в организме, превосходство установлено в опытных группах. Так, коэффициент конверсии протеина (ККП) был выше у бычков первой опытной группы в сравнении с аналогами в контроле на 0,22, второй опытной – на 0,29 и третьей – на 0,25%, энергии (ККОЭ) соответственно – на 0,14; 0,26 и 0,25%.

Аналогичные показатели влияния антистрессовых средств на интенсивность конверсии питательных веществ и энергию кормов в продукцию были получены в работах Левахина В.И. и др. (2006), Ляпина О.А. (2009), Корнеева Н.Я. (2007), Харитоновой О.Г. (2012).

3.6.15 Качественные показатели шкур бычков

Кожный покров крупного рогатого скота защищает его организма от агрессивных воздействий окружающей среды, обеспечивает обменные процессы животных, используется как сырьё в кожевенной промышленности.

При проведении контрольного убоя бычков была проведена оценка качества их шкур. Было установлено, что бычки первой опытной группы превосходили аналогов, не потреблявших добавку, по массе шкур на 0,92 кг или 3,37%, второй – соответственно на 1,83 кг или 6,71% (P>0,95) и третьей – на 2,19 кг или 8,02% (P>0,99); по длине шкур – на 1,78 дм или 0,09% (P>0,95), 2,61 дм или 13,3% (P>0,95) и 2,68 дм или 13,69% (P>0,99); по ширине – на 1,07 дм или 6,03% (P>0,95), 1,46 дм или 8,23% (P>0,99) и 1,62 дм или 9,13% (P>0,99); по площади – на 54,43 дм^2 или 15,67% (P>0,95), 78,70 дм^2 или 22,66% (P>0,99) и 83,60 дм^2 или 24,07% (P>0,95).

У молодняка второй и третьей опытных групп, принимавших добавку 500 и 600 г на голову в сутки, масса шкур в сравнении с первой группой была больше на 0,91 кг или 3,22% и 1,27 кг или 4,50% (P>0,95); длина – на 0,83 дм или 9,09% и

0,90 дм или 4,21% (P>0,95); ширина – на 0,39 дм или 2,07% и 0,55 дм или 2,92%; площадь – на 24,27 дм^2 или 6,04% и 29,17 дм^2 или 7,26% (таблица 143).

Таблица 143 – Результаты оценки качества шкур подопытных бычков

Качественные показатели	Изучаемые животные			
	контрольная	опытные		
		I	II	III
Масса шкур, кг	27,31±0,41	28,23±0,35	29,14±0,30	29,50±0,33
Выход шкур, %	7,26±0,07	7,30±0,04	7,32±0,05	7,33±0,04
Длина шкур, дм	19,58±0,27	21,36±0,32	22,19±0,36	22,26±0,29
Ширина шкур, дм	17,74±0,19	18,81±0,24	19,20±0,17	19,36±0,22
Площадь шкур, дм^2	347,35±10,61	401,78±12,44	426,05±9,53	430,95±10,81

Следует отметить, что показатели длины, ширины, площади шкур молодняка второй и третьей группы различались незначительно. Однако наблюдалась тенденция незначительного повышения этих показателей у бычков третьей группы.

Следовательно, использование в кормлении бычков на откорме перед и после воздействием технологических стресс-факторов изучаемой кормовой добавки оказало положительное влияние на качественные показатели шкур.

3.6.16 Показатели экономической эффективности использования кормовой добавки «Глималаск-Вет»

Важным фактором, стимулирующим производство говядины, можно считать экономический эффект, на который оказывают влияние уровень продуктивности и себестоимость продукции.

Экономический анализ результатов использования в кормлении молодняка разных доз кормовой добавки «Глималаск-Вет» показал экономическую целесообразность её скармливания.

Прибыль от реализации получаемой мясной продукции по группам бычков, потреблявшим изучаемую кормовую добавку, была больше, чем аналогов из контрольной группы, соответственно на 514,7; 973,0 и 1179,7 рублей (таблица 144).

Таблица 144 – Эффективность применения в кормлении бычков кормовой добавки «Глималаск-Вет»

Экономические показатели	Изучаемые животные			
	контроль-ная	опытные		
		I	II	III
Затраты корма на 1 кг прироста, ЭКЕ	7,8	7,5	7,3	7,3
Производственные затраты, руб.	12462,0	12613,8	12733,5	12849,85
Себестоимость 1 кг прироста, руб.	82,0	79,2	77,2	76,3
Расчётная выручка от реализации, руб.	14430,5	15124,0	15675,0	15998,0
Расчётная прибыль, руб.	1968,5	2510,2	2941,5	3148,2
Уровень рентабельности, %	15,8	19,9	23,1	24,5

Уровень рентабельности производства говядины по группам молодняка, принимавшего «Глималаск-Вет» за 5 дней до и после возникновения технологических стресс-факторов, оказался выше, чем по группе аналогов из контрольной группы, на 4,1; 7,3 и 8,7%.

Таким образом, для коррекции технологических стресс-факторов в период их возникновения целесообразно применять кормовую добавку «Глималаск-Вет» в расчете 500-600 г на голову в сутки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Обеспечение населения страны белком животного происхождения, основным источником которого является мясо сельскохозяйственных животных, – приоритетная задача АПК России.

Потребность в мясе птицы и свинине практически удовлетворена. Однако проблема увеличения объёмов производства говядины все еще остаётся нерешенной.

Нармаев М.Б. (1969), Левахин В.И. (2013), Горлов И.Ф. и др. (2017), Амерханов Х.А. и др. (2017) считают, что удовлетворение потребности населения РФ в говядине целесообразно путём интенсификации отрасли мясного скотоводства.

Для интенсификации мясного скотоводства в России все чаще используют калмыцкую породу – одну из наиболее распространенных и перспективных отечественных пород мясного скота, хорошо вписывающуюся в мясную технологию содержания. При этом одной из перспективных пород, хорошо используемой малопродуктивные естественные пастбища, стойко переносящей суровые условия климата, является калмыцкая порода.

Следует отметить, что данная порода имеется ряд недостатков – это такие, как невысокая живая масса, высокая скороспелость. С целью коррекции этих недостатков ведётся направленная работа по линиям по совершенствованию новых внутрипородных типов в направлении долгорослости и высокорослости.

Косилов В.И. (2016) предполагает в короткие сроки повысить мясную продуктивность калмыцкого скота путём скрещивания с относительно крупными мясными породами.

В период доращивания и откорма молодняка крупного рогатого скота на него воздействуют технологические стресс-факторы, отрицательно влияющие на организм. В животноводстве используется ряд способов коррекции технологических стрессов. Одним из наиболее эффективных считается использование антистрессо-

вых средств в период воздействия стресс-факторов. Необходимо отметить, что использование отдельных антистрессовых средств небезопасно.

Исходя из вышеизложенного, изучение эффективности селекции калмыцкого скота по линиям и использование генетических маркеров, сцепленных с показателями продуктивности при отборе и подборе животных;, разведения с учетом типа телосложения животных, использования антистрессовых средств на основе органических кислот, является актуальным.

Целью исследований ставилось изучение состояния племенной базы калмыцкого скота в Республике Калмыкия, эффективности разведения скота по линиям, хозяйственно-биологических особенностей молодняка разных типов телосложения, генофонда породы и отдельных генеалогических линий на основе молекулярно-генетических методов по системам ISSR, SNP и MDS и взаимосвязи отдельных маркеров с показателями продуктивности; эффективности промышленного скрещивания коров калмыцкой породы с быками казахской белоголовой породы; целесообразности использования кормовой добавки «Глималаск-Вет» при коррекции стрессовой адаптации бычков при выращивании на мясо.

В процессе исследований нами установлено, что:

- калмыцкая порода скота занимает одно из лидирующих мест среди мясных пород, разводимых в Российской Федерации. Совершенствованием и разведением калмыцкой породы занимаются 16 племенных заводов и 66 племенных репродукторов. В 2016 г. было пробонитировано 138,3 тыс. голов племенного скота, в т.ч. 61,5 тыс. коров;

- основной массив калмыцкого скота, в том числе и племенного, сосредоточено в Республике Калмыкия. По данным бонитировки, за 2017 г. из 25853 пробонитированных коров классу элита-рекорд соответствовало 20,03, элита – 45,7 и I – 29,07%; и из быков-производителей – классу элита-рекорд было отнесено 42,88% животных и элита – 57,12%;

- бычки разных типов телосложения имели особенности в потреблении, переваривании и усвояемости питательных веществ рационов, интенсивности роста, убойных показателях, химическом и биохимическом составе мяса;

- молодняк высокорослого типа потреблял больше в сравнении с аналогами среднего и компактного типов сырого протеина на 4,23-6,72%, сырого жира – на 1,22-0,62, клетчатки – на 8,41-1,33%. Коэффициент переваримости сухого вещества у них был выше, чем у аналогов среднего и компактного типов, на 1,45 (P>0,95) – 0,82%, органического – на 1,77 (P>0,95) – 1,08% (P>0,95), сырого протеина – на 3,56 (P>0,999) – 0,84%;

- гематологические показатели бычков находились на уровне нормы. Однако в крови высокорослого молодняка в сравнении с аналогами среднего и компактного типов концентрация эритроцитов была выше на 8,53 (P>0,99) – 4,00% (P>0,99), гемоглобина – на 9,61 (P>0,99) – 5,09% (P>0,95). В крови молодняка компактного типа содержалось больше белка на 0,37 и 1,00%;

- у молодняка высокорослого типа отмечена более интенсивная энергия роста и развития в сравнении со сверстниками среднего и компактного типов. В 16-месячнов возрасте их живая масса была больше, чем у сверстников, на 5,87-2,99%, а среднесуточный прирост – выше на 9,95 (P>0,99) – 5,05%. Высокорослые животные превосходили сверстников среднего и компактного типов по высоте в холке на 4,66 (P>0,99) – 2,28% (P>0,999), косой длине туловища – на 3,63 (P>0,95) – 2,27% (P>0,95), косой длине зада – на 4,20-0,64% (P>0,999);

- животные высокорослого типа отличались от сверстников по показателям мясной продуктивности. Так, по массе парных туш они превосходили сверстников среднего и компактного типов на 15,9 (P>0,999) – 7,6 кг (P>0,99), выходу туш – на 0,5 (P>0,999) и 0,2% (P>0,99). Выход мякоти в тушах был выше у бычков компактного типа;

- установлены значительные различия в химическом и биохимическом составе мяса бычков разных типов телосложения. Содержание белка было выше в средней пробе мякоти туш бычков высокорослого типа в сравнении с аналогами среднего и компактного типов соответственно на 1,91 (P>0,95) – 0,86%, содержание жира – выше в мякоти молодняка компактного типа на 0,05-1,56% (P>0,95);

- конверсия протеина корма в съедобных частях тела протекала интенсивнее у молодняка высокорослого типа. Коэффициент конверсии протеина кормов в

мясную продукцию был выше у них в сравнении со сверстниками среднего и компактного типов на 0,63-0,96. По величине конверсии энергии кормов существенных различий по группам не установлено;

- наиболее экономически целесообразно выращивать на мясо калмыцких бычков высокорослого типа. По уровню рентабельности производства говядины они превосходили сверстников среднего и компактного типов на 6,00-12,84%;

- калмыцкая порода скота имеет довольно сложную генеалогическую структуру. Только в племзаводе ОАО им. А. Чапчаева разводится 10 генеалогических и заводских линий, СПК «Плодовитое» – 9, НАО ПЗ «Кировский» – 12. Живая масса быков-производителей в возрасте 5-ти лет варьирует от 790 до 890 кг. Такой производитель, как Рапорт 1279, имел живую массу 1025 кг и производитель Вожак 727 – 1150 кг, что указывает на высокий генетический потенциал мясной продуктивности породы;

- исследования, проведенные в НАО ПЗ «Кировский», показали, что бычки отдельных линий существенно различались по живой массе. Так, бычки линии Стройного 2520 имели живую массу больше, чем сверстники из линии Боровика 7273, в возрасте 10 месяцев на 11,3 кг (P>0,95) и в 16 месяцев – 18,4 кг (P>0,99);

- выявлены различия по живой массе бычков в зависимости от метода подбора при их выведении. Молодняк линии Стройного 2520, полученный при кроссе типа Стройный 2520 х Боровик 7273, превосходил однолинейных сверстников, полученных в кроссе Стройный 2520 х Резвый 2014, по живой массе в возрасте 16 месяцев на 20,3 кг (P>0,99). Бычки, выведенные при внутрилинейном подборе, уступали по живой массе однолинейным сверстникам из кросса типа Стройный 2520 х Боровик 7273,, но превосходили сверстников из кроссов Стройный 2520 х Земляк 1162 и Стройный 2520 х Резвый 2014. Бычки линии Боровика 7273, выведенные в результате внутрилинейного подбора, уступали по живой массе сверстникам из кросса Боровик 7273 х Резвый 2014 на 10,0 кг (P>0,95);

- изучение интенсивности роста и мясной продуктивности бычков разных линий на нагуле в условиях НАО ПЗ «Кировский» показали, что наиболее высокой интенсивностью роста обладали бычки линий Стройного 2520. Они превос-

ходили по живой массе сверстников из линий Земляка 1162 и Боровика 7273 в возрасте 16 месяцев на 12,9 (P>0,95) и 24,7 кг (P>0,99). Однако результаты контрольного убоя показали, что по массе парных туш бычки линии Резвого 2014 превосходили сверстников линии Стройного 2520, Земляка 1162 и Боровика 7273 соответственно на 4,7; 10,5 (P>0,95) и 19,1 кг (P>0,99). Выход туш у них был выше соответственно на 0,30; 0,80 на 1,51%, а убойный выход – на 0,35; 1,24 и 2,11%. Индекс мясности у бычков линии Резвого 2014 был выше, чем у сверстников, на 1,09; 2,95 и 3,17%;

- средние пробы мякоти туш бычков различались по химическому и биохимическому составу. Так, в мякоти туш животных линии Земляка 1162 в сравнении со сверстниками линий Стройного 2520, Боровика 7273 и Резвого 2014 белка содержалось больше на 0,16; 1,06 (P>0,95) и 0,24%. Жира содержалось в мякоти туш бычков линии Боровика 7273 больше, чем у сверстников, на 1,29 (P>0,99); 1,53 (P>0,999) и 0,56% (P>0,95), а энергетическая ценность их мякоти была выше соответственно на 0,34; 0,41 и 0,22 МДж, БКП был больше на 0,56; 0,80 и 0,31. Уровень рентабельности производства мяса по линии Резвого 2014 был выше, чем у сверстников, соответственно на 1,50; 0,25 и 8,01%;

- выявлены существенные различия по потреблению, переваримости и усвояемости питательных веществ кормов, интенсивности роста, продуктивным, качественным показателям мяса у бычков отдельных линий на откорме в условиях «Агрофирмы «Уралан». Бычки линии Зиммера 7333 потребляли сухого вещества больше, чем сверстники линий 2520, Лелешко 15, на 2,75 (P>0,99) – 0,57%, органического – на 1,05-0,40%, сырого протеина – на 2,38-0,89%, сырого жира – на 4,81-2,39%. Коэффициент переваримости этих веществ был выше у них соответственно на 0,62-0,18%; 1,22 (P>0,99) – 0,68%; 1,33 (P>0,95) – 0,67% (P>0,95), жира – на 1,04 (P>0,99) – 0,54%;

- установлены достоверные различия по гематологическим показателям и естественной резистентности организма молодняка отдельных линий. Бычки линии Зиммера 7333 превосходили по живой массе в возрасте 16 месяцев сверстников из линий Стройного 2520 и Лелешко 15 на 20,1 (P>0,99) и 9,6 кг (P>0,95),

среднесуточному приросту – на 81,6 (P>0,95) и 46,1 г. Масса парных туш бычков линии Зиммера 7333 была больше, чем у сверстников, на 14,1 (P>0,999) и 7,4 кг (P>0,95), масса мякоти после обвалки – на 12,1 (P>0,99) и 6,2 кг (P>0,95), индекс мясности – на 0,25 и 0,09;

- мясо подопытных бычков различалось по химическому и биохимическому составу. Жира больше на 1,45 и 0,40% содержалось в средней пробе мякоти бычков линии Зиммера 7333. По содержанию белка в мясе молодняк Линии Лелешко 15 превосходил сверстников линии Зиммера 7333 на 0,28% и линии Стройного 2520 – на 1,09% (P>0,99). Белковый качественный показатель длиннейшей мышцы спины животных линии Зиммера 7333 был выше, чем у сверстников, на 0,76 и 0,10. Коэффициент конверсии протеина кормов в съедобную часть тела был наиболее высоким у представителей линии Лелешко 15 (10,2%) и низким – Стройного 2520 (9,3%), энергии – высоким у животных линии Зиммера 7333 (6,6%) и низким – Стройного 2520 (5,8%);

- полногеномный анализ калмыцкой породы скота, проведенный с использованием чипа illumine IDBv3 Bead Chip, показал, что частота гомозиготного аллеля A/A варьировала от 0,2849 до 0,2990, B/B – от 0,3866 до 0,3985 и гетерозиготного аллеля A/B – от 0,3080 до 0,3260;

- исследования по методу MDS (Multidimensional scaling) показали, что многие животные в более тесной или отдаленной связи в сравнении с результатами роста степени гибридной родословной;

- на основании графиков MDS выявлены нежелательные варианты спаривания животных различных линий. Нежелательными вариантами подбора при разведении линии Стройного 2520 являются сыновья и дочери особей за номерами 6651, 6657, 6549 и 6585, линии Зиммера 7333 – потомки особей за номерами 6389, 6367, 6283 и 6287;

- в процессе исследований выявлены три снипа, ассоциированных с живой массой с достоверностью выше по ростовой (Hapmap 47744-BTA-03982, расположенного в гене WBD-3; ARS-BFGL-NGS-12917, расположенного в интроне региона XM 015471528.1 ARS-BFGL-NGS-13514, расположенного в гене

LOC787924). Выявлены два снипа, ассоциированных с габаритами животных (высота в крестце). Снип ARS-BFGL-NGS обнаружен в некодируемом районе пятой хромосомы, где соседствующий с ним ген ISX, кодирует ДНК. Второй снип BTA-61761-no-rs обнаружен в некодируемом районе 26 хромосомы; следующий ген CTBP2 ассоциирован с габаритами и качеством мяса животных. Выявлены снипы, связанные с признаками ширины в маклоках – это SNP BTB-01161211 и BTB-01165159;

- выявлена эффективность промышленного скрещивания коров калмыцкой породы с производителями казахской белоголовой породы. Помесный молодняк потреблял, переваривал и усваивал питательных веществ больше, чем чистопородные сверстники. Так, потребление сухого вещества у него был выше на 4,53%, сырого протеина – на 4,53, сырого жира – на 4,19, сырой клетчатки – на 4,75%. Коэффициент переваримости питательных веществ у него был соответственно выше на 3,53 (P>0,95); 3,07 (P>0,95); 3,37 (P>0,99) и 3,32% (P>0,95). Коэффициент использования азота у помесей был выше соответственно от принятого – на 2,02 (P>0,95) и от переваренного – на 2,04% (P>0,95). Коэффициент использования кальция у них был выше на 3,91 и фосфора – на 8,71%;

- бычки с генотипом ½ калмыцкая х ½ казахская белоголовая превосходили чистопородных сверстников по живой массе в 18-месячном возрасте на 21,17 кг (P>0,999), абсолютному приросту за период опыта – на 10,00 кг (P>0,95), среднесуточному приросту живой массы – на 43,3 г (P>0,95);

- морфологические и биохимические показатели крови подопытного молодняка варьировали в пределах нормы. При этом содержание эритроцитов в крови помесных бычков было выше, чем у чистопородных сверстников, на 1,52%, гемоглобина – на 1,07, белка – на 0,37, альбуминов – на 1,24%;

- волосяной покров животных в летний период по группам различался незначительно;

- у помесных бычков выявлена более высокая мясная продуктивность, масса их парных туш в сравнении с чистопородными сверстниками была больше на 16,43 кг (P>0,99), выход туш был выше на 1,20% (P>0,95), убойная масса – боль-

ше на 14,16 кг, убойный выход – выше на 0,51%. По массе мякоти в тушах помеси превосходили чистопородных сверстников на 14,06 кг (P>0,99), по выходу мякоти – на 0,80% (P>0,95). Выход наиболее ценных отрубов: тазобедренного, грудного, вырезки, был выше у помесей соответственно на 7,80 (P>0,999); 5,71 (P>0,999) и 16,07% (P>0,999). В целом в теле чистопородных бычков было накоплено жировой ткани больше на 7,97% (P>0,99);

- в средней пробе мякоти туш чистопородного молодняка содержалось жира больше на 2,14% (P>0,99), энергии – на 9,92. Белка – на 0,51% содержалось больше в мясе помесных бычков. Белковый качественный показатель мяса был выше на 0,56. В средней пробе длиннейшего мускула спины помесных бычков эти показатели были выше соответственно на 12,12 (P>0,999) и 1,74% (P>0,95). Мясо помесных бычков имело более высокие кулинарно-технологические показатели;

- интенсивность биоконверсии протеина в белок тела была выше у помесных бычков на 11,92 (P>0,999), жира – на 3,90% (P>0,999) и энергии – на 326,04 МДж. Коэффициент конверсии протеина у них был выше на 0,94 и энергии – на 0,08%;

- уровень рентабельности производства говядины по группе помесных бычков в сравнении с чистопородными сверстниками был выше на 4,20%;

- молодняк, получавший с рационом кормовую добавку, обладающую антистрессовыми свойствами, в дозах 400; 500 и 600 г на голову, в сравнении с контролем больше потреблял и переваривал питательных веществ корма. Коэффициент переваримости органического вещества у них был выше на 1,73-2,66%, сырого протеина – на 1,09-1,86% и жира – на 0,74-1,56%. Бычки опытных групп эффективнее использовали азот, кальций и фосфор;

- у бычков опытных групп, получавших перед воздействием технологических стрессов и после «Глималаск-Вет», наблюдалось более мягкое изменение физиологических и гематологических показателей. Так, после возникновения транспортного стресса число лейкоцитов в крови бычков контрольной группы увеличилось на 20,46% (P>0,99), в опытных – на 13,23 (P>0,95), эритроцитов - соответственно на 18,29 и 13,85-6,70%, белка – на 4,87 и 2,68-2,05%, сахара – на

23,63 и 11,40-4,25%. Молодняк опытных групп характеризовался более высокими показателями естественной резистентности;

- кормовая добавка «Глималаск-Вет» способствовала повышению интенсивности роста бычков. Молодняк, потреблявший добавку, в возрасте 16 месяцев превосходил аналогов из контроля по живой массе на 17,6; 12,9 (P>0,95) и 17,1 кг (P>0,99), среднесуточному приросту – на 40,4 (P>0,95); 72,7 (P>0,99) и 91,6 г (P>0,990. Потери живой массы после воздействия стресс-фактора «транспортировка» у бычков опытных групп в сравнении с контролем сократились на 0,38-1,38%. Наиболее высокий эффект получен при применении добавки из расчета 500-600 г на голову в сутки;

- введение в рацион бычков в период воздействия стресс-факторов кормовой добавки оказало положительное влияние на их мясную продуктивность. По массе парных туш они превосходили аналогов из контроля на 8,9 (P>0,95) – 26,3 кг (P>0,999), выходу туш – на 0,81-1,70%, убойному выходу – на 1,13-2,22%, индексу мясности – на 0,05-0,17;

- потребление кормовой добавки оказало положительное влияние на качественные показатели мяса. В средней пробе мякоти туш бычков опытных групп в сравнении с контролем содержалось белка больше на 0,37-0,79%, жира – на 0,8-1,67%, аминокислоты триптофана – на 1,31-2.14%. По величине белкового качественного показателя они превосходили аналогов на 0,19-0,41;

- у молодняка, получавшего с рационом «Глималаск-Вет», коэффициент трансформации протеина корма в белок мякоти тела был выше, чем у сверстников, на 0,22-0,29% и энергии – на 0,14-0,25%;

- использование кормовой добавки «Глималаск-Вет» при возникновении стрессовой ситуации позволило повысить уровень рентабельности производства говядины на 4,1-8,7%. Более высокий эффект получен при использовании добавки в дозах 500-600 г на 1 кг живой массы.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

С целью повышения генетического потенциала продуктивности скота калмыцкой породы целесообразно совершенствовать традиционные методы селекционно-племенной работы и внедрять прогрессивные, основанные на молекулярно-генетических исследованиях. Селекция по генетическим маркерам, ассоциированным с количественными и качественными показателями мясной продуктивности в комплексе с полноценным кормлением, менее затратная и значительно короче во времени.

Одним из эффективных методов повышения мясной продуктивности калмыцкого скота является разведение с учетом типа телосложения животных. Молодняк высокорослого типа превосходит по живой массе в 16-месячном возрасте сверстников среднего и компактного типов соответственно на 12,1 ($P>0,95$) – 23,9 кг ($P>0,99$), среднесуточному приросту – на 9,95 ($P>0,99$) и 5,05% ($P>0,95$) г и уровню рентабельности производства мяса – на 6,84 и 12,85%.

При чистопородном разведении по линиям необходимо систематически проводить их оценку и изучать комбинационную сочетаемость при кроссах. Высокими показателями энергии роста и мясной продуктивности характеризуются линии Стройного 2520 и Зиммера 7333. Удачными являются кроссы линий типа Стройного 2520 х Резвого 2014 и использование Боровика 7273 и Резвого 2014. Для предотвращения нежелательных вариантов спаривания животных при внутрилинейном подборе и кроссах целесообразно применять геномный анализ с использованием чипа illumine IDBv3 Bead C kep с построение графиков MDS.

В товарных стадах эффективно использовать промышленное скрещивание калмыцких коров с быками казахской белоголовой породы. Помесный молодняк превосходит чистопородных сверстников по живой массе в возрасте 18 месяцев на 21,77 кг, среднесуточному приросту – на 43,3 г, массе парных туш – на 16,43 кг, вы-

ходу туш – на 1,20%, убойному выходу – на 0,51%. Уровень рентабельности производства мяса по группе помесных бычков был выше на 4,20%.

При производстве говядины для коррекции стрессовой адаптации животных эффективно вводить в их рацион кормовую добавку, обладающую антистрессовыми свойствами, «Глималаск-Вет» из расчета 500-600 г на голову, что позволит снизить потери мясного сырья на 1,20-1,38% и увеличить уровень рентабельности до 8,7%.

Дальнейшие направления исследований необходимо направить на разработку принципов и методов селекции животных, сочетающих традиционные (отбор по фенотипу, генотипу, родословной; оценка бычков по качеству потомства) и современные подходы (по генетическим маркерам, ассоциированным с продуктивностью).

Перспективным остаётся направление оптимизации паратипических факторов (технология содержания, кормления, использование кормовых и биологически активных добавок, антистрессовых препаратов) для создания условий полного проявления генетического потенциала продуктивности животных.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абрамов, О.М. Экстерьерные особенности чистопородных и помесных животных / О.М. Абрамов, А.Х. Бахитов, Е.М. Лопанская // Тр. Магадан. зон. НИС с.-х. Северо-востока. – Новосибирск, 1991. – С. 55-60.

2. Адамец, Л. Общая зоотехния / Л. Адамец. – М. – Л: Сельхозгиз, 1933. – С. 218.

3. Аджаев, В.И. Калмыцкая порода мясного скота / В.И. Аджаев // Вестник мясного скотоводства. – Оренбург. – 2010. – № 63 (3). – С. 24-34.

4. Ажмулдинов, Е.А. Продуктивные качества и особенности поведения бычков различных генотипов в условиях промышленной технологии / Е.А. Ажмулдинов, Ю.А. Ласыгина, М.Г. Титов // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. –2014. –№ 3. –С. 37-40.

5. Ажмулдинов, Е.А. Стрессоустойчивость молодняка крупного рогатого скота различных пород при промышленной технологии выращивания и откорма / Е.А. Ажмулдинов, В.И. Левахин, М.Г. Титов, Ю.А. Ласыгина // Вестник мясного скотоводства. – 2014. – № 4(87). – С. 64-68.

6. Азаров, Г.С. Откорм и нагул скота мясных пород / Г.С. Азаров. – М.: Колос, 1971. – С. 40-48.

7. Азаров, Г. Первые заводские линии в калмыцкой породе скота / Г. Азаров, Л. Половинко, Н. Бочко // Молочное и мясное скотоводство. – 1982. – № 3. – С. 28-30.

8. Акопян, К.А. Казахский белоголовый скот на Юго-востоке СССР / К.А. Акопян. – Чкалов: Кн. изд-во, 1956. – 116 с.

9. Аликин, Ю.С. Биологически активные вещества в профилактике и лечении сельскохозяйственных животных / Ю.С. Аликин, Ю.Г. Юшков, В.Д. Чемитов // БИО, 2002. – № 3. – С. 4-8.

10. Алифанов, В.О. Повышение мясной продуктивности помесного молодняка / В. Алифанов, А. Вострилов, И. Хромова, Д. Алифанова // Молочное и мясное скотоводство. – 1998. – № 5. – С. 13-14.

11. Амерханов, Х. Новая порода мясного скота - русская комолая / Х. Амерханов, И. Горлов, Ф. Каюмов [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. – 2008. – № 1. – С. 4-5.

12. Амерханов, Х.А. Генетические ресурсы герефордской, казахской белоголовой пород и их взаимодействие в селекции: монография / Х.А. Амерханов, Ф.Г. Каюмов, М.П. Дубовскова, А.М. Белоусов. – М.:ФГНУ «Росинформагротех», 2010. – 352 с.

13. Амерханов, Х.А. Эффективность отбора производителей по собственной продуктивности в мясном скотоводстве / Х.А. Амерханов, В.И. Левахин, И.Ф. Горлов, Ш.А. Макаев, А.В. Ранделин // Вестник мясного скотоводства. – 2016. – № 1(93). – С.

14. Амерханов, Х. Современное состояние калмыцкой породы скота в племенных хозяйствах России / Х. Амерханов, В. Хайницкий, Ф. Каюмов, С. Тюлебаев // Молочное и мясное скотоводство. – 2011. – № 3. – С. 2-5.

15. Амерханов, Х.А. Биологические особенности и хозяйственно-полезные качества «русской комолой» породы крупного рогатого скота / Х.А. Амерханов, В.И. Левахин, И.Ф. Горлов, Ш.А. Макаев, А.В. Ранделин // Вестник мясного скотоводства. – 2016. – № 1(93). – С. 12-13.

16. Амерханов, Х.А. Проект «Концепция устойчивого развития мясного скотоводства в Российской Федерации на период до 2030 года» / Х.А. Амерханов, С.А. Мирошников, Р.В. Костюк, И.М. Дунин, Г.П. Легошин // Вестник мясного скотоводства. – 2017. – № 1 (97). – С. 7-12.

17. Ананенко, А.А. Эффективность применения янтарной кислоты при гипервитаминозе Д у экспериментальных животных / А.А. Ананенко // Янтарная кислота в медицине, пищевой промышленности, сельском хозяйстве. – Пущино, 1996. – С. 79-84.

18. Арзуманян, Е.А. Скотоводство / Е.А. Арзуманян, А.П. Бегучев, А.А. Соловьев, Б.В. Фандеев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1978. – 319 с.

19. Астахов, В.Г. О мясной продуктивности симментал х абердин-ангусских помесей / В.Г.Астахов, Ю.Д. Кошелев // Тр. ин-та / Рязанский с.-х. институт, 1974. – Т. 37. – С. 32-35.

20. Аширов, М.Э. Продуктивность коров швицкой породы в зависимости от типов телосложения / М.Э. Аширов, У.Р. Соатов // Молочное и мясное скотоводство. – 2015. – № 6. – С. 21-23.

21. Бабкова, Н.М. Хозяйственные и продуктивные качества коров разной кровности, полученных при скрещивании черно-пестрых и голштинских коров / Н.М. Бабкова, М.М. Кот // Известия ТСХА. – 1992. –№ 1. –С. 129-138.

22. Бадмаев, Д.П. Резервы увеличения производства конкурентоспособной говядины в условиях Калмыкии / Д.П. Бадмаев, А.К. Натыров, А.Б. Шунгаева // Вестник мясного скотоводства. – Оренбург. – 2010. – № 63 (3). – С. 34-37.

23. Баранов, А.В. Генетическое обоснование системы разведения скота костромской породы / А.В. Баранов, Н.С. Баранова, М.В. Сиротина, О.С. Егоров, И.Ю. Подречнева // Молочное и мясное скотоводство. – 2016. – № 4. – С. 13-16.

24. Баринов, В.Э. Повышение племенных качеств калмыцкого скота на основе эффективности использования выдающихся быков-производителей в естественной случке / В.Э. Баринов, Н.В. Манджиев, Ф.Г. Каюмов, Б.К. Болаев, Л.Г. Моисейкина [и др.] // Вестник мясного скотоводства. – Оренбург. – 2017. – № 4 (100). – С. 48-56.

25. Басангов, А.П. Организация мясного скотоводства / А.П. Басангов // Система ведения сельского хозяйства Калмыцкой АССР. – Элиста: Калмгосиздат, 1976. – С. 16-23-27.

26. Басангов, А.П. Сравнительные аспекты изучения роста и развития чистопородного и помесного молодняка / А.П. Басангов. – Элиста, 1983. – Вып. 7. – С. 13.

27. Басангов, А.П. Калмыцкий скот: монография / А.П. Басангов, В.Э. Баринов. – Элиста: ММП «Ботхн», 1992. – 113 с.

28. Бахарев, А.А. Особенности экстерьера лимузинской породы в период акклиматизации в условиях Северного Зауралья / А.А. Бахарев, О.М. Шевелева // Молочное и мясное скотоводство. – 2017. – № 8. – С. 27-30.

29. Белоусов, А.М. Интродукция абердин-ангусского скота в Россию и пути его совершенствования: автореф. дис. … доктора с.-х. наук: 06.02.01 / Белоусов Александр Михайлович. – Краснодар, 1994. – 50 с.

30. Бельков, Г.И. Повышение качества говядины при промышленных способах её производства / Г.И. Бельков // Повышение качества продуктов животноводства. – М.: Колос, 1982. – С. 118-120.

31. Бельков, Г.И. Эффективность скрещивания симментальского скота с голштинскими быками на Нижнем Урале / Г.И. Бельков // Использование пород мирового генофонда при совершенствовании пород отечественного скота. – М., 1991. – С. 62-63.

32. Бельков, Г.И. Продуктивные качества коров симментальской породы и помесей с голштинской породой / Г.И. Бельков, В.А. Панин // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2010. – № 3. – С. 70-76.

33. Беляев, А.И. Эффективность использования скота симментальской породы при производстве говядины в Нижнем Поволжье / А.И. Беляев, И.Ф. Горлов, А.В. Ранделин. – М.: Вестник РАСХН, 2003. – 226 с.

34. Богданов, Е.А. Об искусственном выведении индивидуально потентных животных с помощью разведения по линиям / Е.А. Богданов // Вестник животноводства. – 1916. – № 3. – С. 17-18.

35. Богданов, Е.А. Как можно ускорить совершенствование и создание племенных стад и пород (разведение по линиям) / Е.А. Богданов. – М., 1922. – С. 176.

36. Болдырь, Д.А. Эффективность использования новых антистрессовых препаратов для коррекции стрессовой адаптации бычков, выращиваемых на мясо: автореф. дис. … канд. с.-х. наук: 06.02.04; 06.02.02 / Болдырь Дмитрий Александрович. – Волгоград, 2009. – 24 с.

37. Бондарев, Ю.Ф. О некоторых вопросах разведения по линиям / Ю.Ф. Бондарев // Животноводство. – 1965. – № 1. – С. 16-17.

38. Борисенко, Е.Я. О природе гетерозиса и инбредной депрессии / Е.Я. Борисенко // Известия ТСХА. – 1967. – Вып. 4.– С. 199-207.

39. Борисов, Н.В. Оценка мясной продуктивности крупного рогатого скота / Н.В. Борисов, Б.А. Скуровский, А.Г. Незавитин, Н.Б. Захаров, М.Ф.; 2-е изд. – Новосибирск: Сиб. отд-ние СибНИПТИЖ, СибНИИМС, 2001. – 156 с.

40. Бузлама, В.С. Средства для повышения резистентности организма животных / В.С. Бузлама, Е.А. Чечелев // Открытия. Изобретения. – 1984. – № 32. – С. 14.

41. Букаров, Н.Г. Мониторинг генетической структуры красно-пестрой и красных пород в племенных стадах / Н.Г. Букаров, Т.А. Князева, А.А. Новикова, А.И. Хрупова, Н.С. Мурзанов // Молочное и мясное скотоводство. – 2016. – № 5. – С. 8-12.

42. Буромских, А.В. Мясная продуктивность помесей F1, полученных при скрещивании черно-пестрых коров с быками пород лимузин и шароле: автореф. дис. … канд. с.-х. наук: 06.02.04 / Буромских Анна Владимировна. – п. Лесные поляны Московской обл., 2003 – 25 с.

43. Бушуева, И.С. Влияние антистрессовых препаратов на убойные качества молодняка / И.С. Бушуева, И.В. Кирдан, А.В. Солонин // Вестник мясного скотоводства: мат. междунар. науч.-практ. конф. – Оренбург, 2008. – Вып. 61. – Т II. – С. 25-28.

44. Бушуева, И.С. Использование стресс-корректора «РАПИК» с целью увеличения мясной продуктивности бычков / И.С. Бушуева, О.А. Шалимова, В.М. Шишкунов [и др.] // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2008. – № 1. – С. 93-95.

45. Бушуева, И.С. Научно-практическое обоснование методов коррекции стрессовой адаптации молодняка крупного рогатого скота при производстве говядины: автореф. дис. … доктора биол. наук / Бушуева Ирина Серафимовна. – Волгоград, 2009. – 54 с.

46. Ваганов, Ф.Ф. Морфологические и биохимические показатели крови бычков при скармливании добавки «Витартил» / Ф.Ф. Ваганов // Молочное и мясное скотоводство. – 2018. – № 2. – С. 29-31.

47. Вершинин, В.А. Хозяйственно-биологические особенности и мясные качества бычков казахской белоголовой породы разных генотипов: автореф. дис. … канд. с.-х. наук: 06.02.04 / Вершинин Валерий Алексеевич. – Волгоград, 2001. – 20 с.

48. Виноградова, И.В. Ассоциация полиморфизма генов DGAT1 и GHR с показателями молочной продуктивности коров черно-пестрой породы / И.В. Виноградова, О.В. Костюнина, А.А. Сермягин, В.Р. Харзинова, Н.А. Зиновьева // Молочное и мясное скотоводство. – 2018. – № 2. – С. 8-11.

49. Витт, В.О. Орловская рысистая порода в историческом развитии её линий / В.О. Витт // Введение в Госплемкниге рысистых лошадей. – М.: Новая деревня, 1927. – Т. 1. – С. 3-14.

50. Витт, В.О. Из истории русского коннозаводства / В.О. Витт. – М.: Сельхозгиз, 1952. – С. 178.

51. Волкова, В.В. Генетическая характеристика красной горбатовской и суксункой пород крупного рогатого скота по микросателлитным маркерам / В.В. Волкова, Т.Е. Денискова, О.С. Романенкова, О.В. Костюнина, Н.П. Суетина, Н.А. Зиновьева // Молочное и мясное скотоводство. – 2017. – № 6. – С. 6-8.

52. Волощик, П.Д. Влияние стресс-факторов на состояние поросят / П.Д. Волощик, В.Н. Морозов // Ветеринария. – 1973. – № 2. – С. 32-34.

53. Гайко, А.А. Мясная продуктивность крупного рогатого скота и качество говядины: монография / А.А. Гайко. – Минск: Урожай, 1971. – 208 с.

54. Галиев, Б.Х. Комбикорма, БВМД и премиксы для крупного рогатого скота / Б.Х. Галиев, Ю.И. Левахин, Г.В. Павленко, В.Ф. Перевозников, С.Э. Бондаренко, В.Ю. Бибарсов // Брошюра. – Оренбург, 2002 – 56 с.

55. Гальперин, А.И. Крупный рогатый скот Калмыцкой области / А.И. Гальперин // Госиздат сельскохозяйственной и колхозно-кооперативной литературы. – М.-Л., 1932. – 117 с.

56. Гамарник, Н.Г. Эффективность использования герефордского скота для мясного скотоводства и интенсификации производства говядины в Сибири: автореф. дис. ... доктора с.-х. наук: 06.02.04 / Гамарник Николай Григорьевич. – Дубровицы, 1989. – 49 с.

57. Гамарник, Н.Г. Концепция основных направлений и мероприятий по развитию мясного скотоводства в Сибири / Н.Г. Гамарник, А.С. Дуров // 80 лет Сибирскому институту животноводства: сб. науч. тр. Россельхозакадемии: Сиб. регион. отделение, ГНУ СибНИИЖ. – Новосибирск, 2010. – 244 с.

58. Гармаев, Д. Промышленное скрещивание – путь увеличения и повышения качества говядины / Д. Гармаев // Молочное и мясное скотоводство. – 2007. – № 7. – С. 17-18.

59. Гармаев, Д.Ц. Совершенствование технологии мясного скотоводства в условиях Забайкалья: автореф. дис. … доктора с.-х. наук: 06.02.04 / Гармаев Дылгыр Цыдыпович. – Дубровицы. 2008. – 32 с.

60. Гармаев, Б.Д. Влияние генотипа калмыцкой породы разной селекции на хозяйственно-полезные признаки потомков / Б.Д. Гармаев, Д.Ц. Гармаев, С.М. Даминимаев, В.И. Косилов // Молочное и мясное скотоводство. – 2016. – № 2. – С. 18-20.

61. Гелунова, О. Оценка мясной продуктивности бычков казахской белоголовой, калмыцкой пород и их помесей / О. Гелунова, Л. Григорян, А. Кайдулина, И. Горлов // Молочное и мясное скотоводство. – 2012. – № 2. – С. 23-24.

62. Генкель, В.Ф. Мясная продуктивность основных пород крупного рогатого скота и их помесей в Челябинской области: автореф. дис. … канд. с.-х. наук: 06.02.04 / Генкель Виктор Филиппович. – Троицк, 2000. – 22 с.

63. Гизатуллин, Р.С. Морфологический и химический состав мяса туш бычков различных генотипов по генам TGS и LEP / Р.С. Гизатуллин // Молочное и мясное скотоводство. – 2016. – № 5. – С. 12-16.

64. Голубева, А.В. Повышение мясной продуктивности скота казахской белоголовой породы при скрещивании с герефордами / А.В. Голубева, Н.П. Сударев, Т.Н. Щукина // Молочное и мясное скотоводство. – 2015. – № 2. – С. 16-18.

65. Горбатых, Е.С. Особенности использования питательных веществ рационов и мясная продуктивность бычков абердин-ангусской, симментальской пород и их помесей в регионе Нижнего Поволжья: автореф. дис. … канд. биол. наук: 06.02.04, 06.02.02 / Горбатых Елена Станиславовна. – Волгоград, 2001. – 18 с.

66. Горбунов, А.В. Снижение потерь животноводческой продукции при транспортировке / А.В. Горбунов // Центровывоз животноводческой продукции в АПК. – М.: Агропромиздат, 1988. – С. 73-77.

67. Горбунов, В.В. Коровы. Разведение, содержание, уход / В.В. Горбунов. – М.: Издательская группа АСТ, 2011. – 192 с.

68. Горлов, И.Ф. Основы адаптивной технологии содержания крупного рогатого скота / И.Ф. Горлов. – Волгоград: Перемена, 1995. – 284 с.

69. Горлов, И.Ф. Теоретические и экономические основы адаптивных, ресурсосберегающих технологий содержания крупного рогатого скота в условиях Нижнего Поволжья: дис. в виде доклада … доктора с.-х. наук: 06.02.04 / Горлов Иван Федорович. – Оренбург, 1996. – 56 с.

70. Горлов, И.Ф. Глицин – как средство профилактики транспортного стресса у крупного рогатого скота / И.Ф. Горлов, В.И. Левахин, К.В. Эзергайль // Мат. междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию со дня рождения К.А. Акопяна. – Оренбург, 2001. – С. 176-183.

71. Горлов, И.Ф. Совершенствование продуктивных качеств скота казахской белоголовой породы нового типа «Заволжский» / И.Ф. Горлов, Х.А. Амерханов, Б.В. Репников, А.В. Ранделин, А.И. Сивков, В.В. Ранедлина [и др.]. – М.: Вестник РАСХН, 2006. – 24 с.

72. Горлов, И.Ф. Интенсификация производства говядины: монография / И.Ф. Горлов. – Волгоград, 2007. – 365 с.

73. Горлов, И.Ф. Научно обоснованные технологии производства конкурентно способной говядины: монография / И.Ф. Горлов, А.И. Беляев, А.Н. Струк, Г.В. Волоколупов, М.Е. Спивак, Д.А. Ранделин. – Москва-Волгоград: Вестник РАСХН, 2009. – 274 с.

74. Горлов, И.Ф. Использование новых биологически активных добавок при производстве говядины / И. Горлов, М. Спивак, Д. Ранделин, М. Жесткова // Молочное и мясное скотоводство. – 2011. – № 5. – С. 32-34.

75. Горлов, И.Ф. Влияние биологически активных добавок на сокращение потерь массы тела бычков при транспортировке и предубойной подготовке / И.Ф. Горлов, Д.А. Ранделин, В.И. Левахин // Вестник мясного скотоводства. – Оренбург. – 2012. – № 4 (78). – С. 123-124.

76. Горлов, И.Ф. Влияние новых биологически активных и кормовых добавок на физиологическое состояние организма бычков / И.Ф. Горлов, О.Г. Харитонова, Д.А. Ранделин, Д.В. Николаев // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – № 2 (26). – С. 86-90.

77. Горлов, И.Ф. Инновационные технологии разработки и использования новых кормовых и биологически активных добавок при производстве мяса сельскохозяйственных животных и птицы: монография / И.Ф. Горлов, Д.А. Ранделин, А.Н. Струк, В.Н. Струк, М.В Струк., Н.В. Струк. – Волгоград, 2012. – 236 с. – ISBN 978-5-85536-679.2. – Тираж 500 экз.

78. Горлов, И.Ф. Использование новых кормовых добавок для повышения мясной продуктивности молодняка / И. Горлов, Е. Кузнецова, Д. Ранделин, З. Комарова // Молочное и мясное скотоводство. – 2012. – № 8. – С. 17.

79. Горлов, И.Ф. Эффективность использования кормовых добавок Ацид-НИИММП и Агроцид Супер Олиго при производстве говядины / И.Ф. Горлов, Н.Ю. Искам, А.А. Закурдаева, Д.А. Ранделин // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2014. – № 4 (36). – С. 140-143.

80. Горлов, И.Ф. Полиморфизм генов bGH, RORC и DGAT1 у мясных пород крупного рогатого скота России / И.Ф.Горлов, А.А. Федюкин, Д.А. Ранделин, Г.Е. Сулимова // Генетика. – 2014. – Т. 50. – № 12. – С 1448-1454.

81. Горлов, И.Ф. Использование нетрадиционных жмыхов и биологически активных веществ при производстве мяса сельскохозяйственных животных: моно-

графия / Горлов И.Ф., А.Н. Струк, А.Н. Сивко, В.Н. Струк, Д.А. Ранделин, А.А. Закурдаева. – Волгоград, 2014. – 241 с.

82. Горлов, И.Ф. Качественные показатели мяса подопытных бычков казахской белоголовой породы разных генотипов / И.Ф. Горлов, А.Н. Сивко, О.А. Суторма, Д.А. Ранделин // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2015. – № 4 (40). – С. 87-92.

83. Горлов, И.Ф. Эффективность выращивания на мясо бычков казахской белоголовой породы разных генотипов / И.Ф. Горлов, А.А. Закурдаева, В.Б. Дорошенко, Д.А. Ранделин // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2015. – № 4 (40). – С. 117-122.

84. Горлов, И.Ф. Новые подходы к производству говядины на основе современных биоинженерных технологий: монография / И.Ф. Горлов, В.И. Левахин, Д.А. Ранделин, А.К. Натыров, Б.К. Болаев, О.А. Суторма. – Элиста: Калмыцкий государственный университет, 2015. – 248 с.

85. Горлов, И.Ф. Эффективность использования новых кормовых добавок при производстве говядины / И.Ф. Горлов, А.В. Ранделин, М.И. Сложенкина, С.Н. Шлыков, А.А. Кайдулина, А.В. Яковенко // Вестник мясного скотоводства. – Оренбург. – 2016. – № 1 (93). – С. 80-85.

86. Горлов, И.Ф. Влияние новых кормовых добавок на формирование жировой ткани и её качественные показатели / И.Ф. Горлов, А.В. Ранделин, О.Г. Комкова, М.И. Сложенкина, С.Н. Шлыков // Вестник мясного скотоводства. – Оренбург. – 2016. – № 2 (94). – С. 64-68.

87. Горлов, И.Ф. Влияние кормовых добавок на переваримость и обмен питательных веществ кормов в организме бычков, выращиваемых на мясо / И.Ф. Горлов, А.В. Ранделин, Т.С. Скоба, М.И. Сложенкина, С.Н. Шлыков, А.В. Яковенко // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2016. – № 2 (42). – С. 141-147.

88. Горлов, И.Ф. Бета-казеин: известный и не познанный / И.Ф. Горлов, О.В. Сычева, Л.В. Кононова // Молочное и мясное скотоводство. – 2016. – № 6. – С. 18-19.

89. Горлов, И.Ф. Влияние кормовых добавок на гематологические, клинико-физиологические показатели и развитие внутренних органов бычков / И.Ф. Горлов, С.Н. Шлыков, Д.А. Ранделин, А.В. Яковенко // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2016. – № 3 (43). – С. 129-135.

90. Горлов, И.Ф. Особенности роста, развития и мясной продуктивности бычков казахской белоголовой породы разных генотипов / И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, А.В. Ранделин, О.П. Шахбазова, В.В. Губарева, В.Б. Дорошенко // Молочное и мясное скотоводство. – 2016. – № 3. – С. 10-13.

91. Горлов, И.Ф. Качественные показатели мяса бычков калмыцкой породы разной линейной принадлежности / И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, Б.К. Болаев, А.К. Натыров, О.А. Суторма, А.В Ранделин // Вестник мясного скотоводства. – Оренбург. – 2017. – № 4 (100). – С. 89-96.

92. Горлов, И.Ф. Влияние новой комплексной кормовой добавки на переваримость питательных веществ кормов и молочную продуктивность коров / И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, Н.И. Мосолова, А.Н. Сивко, Н.И. Ковзалов, В.А. Бараников // Молочное и мясное скотоводство. – 2017. – № 8. – С. 31-35.

93. Горлов, И.Ф. Интенсификация производства продуктов мясного скотоводства на основе прогрессивных технологий селекции и кормления животных: монография / И.Ф. Горлов, С.Н. Шлыков, А.К. Натыров, М.И. Сложенкина, Б.К. Болаев, Н.И. Мосолова, О.А. Суторма, Р.С. Омаров. – Элиста: Калмыцкий государственный университет, 2017. – 230 с.

94. Гришин, В.С. Влияние кормовых добавок, содержащих в своем составе органические кислоты, на гематологические показатели крови бычков мясных пород / В.С. Гришин // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2015. – № 4 (40). – С. 144-150.

95. Гришин, В.С. Влияние аминокислоты глицин и органических кислот на развитие мышечной ткани бычков мясных пород скота / В.С. Гришин, О.Н. Кониева // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2016. – № 4 (44). – С. 204-209.

96. Гришин, В.С. Эффективность использования кормовой добавки «Глималаск-Вет» при производстве говядины: автореф. дис. … канд. с.-х. наук: 06.02.10; 06.02.08 / Гришин Владимир Сергеевич. – Волгоград, 2018. – 23 с.

97. Гудыменко, В. Гетерозис в повышении мясной продуктивности трехпородного скота / В. Гудыменко, Ю. Польная // Молочное и мясное скотоводство. – 2009. – № 5. – С. 4-6.

98. Гудыменко, ВВ. Трехпородный скот – эффективный резерв при производстве говядины / В.В. Гудыменко, В.И. Гудыменко, Ю.А. Польная // Вестник мясного скотоводства. – 2009. – Вып. 62(3). – С. 58-62.

99. Гуткин, С.С. Пути повышения мясной продуктивности молодняка крупного рогатого скота / С.С. Гуткин // Пути интенсификации мясного скотоводства и производства говядины: тр. ин-та / ВНИИМС. – Оренбург, 1988. – С. 17-20.

100. Гуткин, С.С. Особенности формированияч мышечной ткани у молодняка различных генотипов / С.С. Гуткин // Совершенствование методов селекции и воспроизводство мясного скота: тр. ин-та / ВНИИМС. – Оренбург, 1989. – С. 40-44.

101. Давидсон, Х.Р. Свиноводство / Х.Р. Давидсон. – М., 1956. – С. 310.

102. Давлетьяров, М.А. Эффективность выращивания бычков красной степной породы и ее помесей с шортгорнами, герефордами и симменталами мясного типа канадской селекции: автореф. дис. … канд. с.-х. наук: 06.02.04 / Давлетьяров Мухтар Ахметханович. – Оренбург, 2009. – 23 с.

103. Даминимаев, С.М. Экстерьерно-конституциональные особенности молодняка калмыцкой породы разных типов телосложения / С.М. Даминимаев // Молочное и мясное скотоводство. – 2015. – № 6. – С. 18-21.

104. Двинская, Л.М. Использование антиоксидантов в животноводстве / Л.М. Двинская, А.А. Шубин. – Л.: Агропромиздат, 1986. – 160 с.

105. Девришов, Д.А. Т-активин при ОРЗ телят / Д.А. Девришов, Е.С. Воронин // Применение биотехнологии в животноводстве и ветеринарной медицине: тез. докл. Всесоюз. науч.-практ. конф. – М., 1988. – С. 36-37.

106. Дедов, М.Д. Селекционная работа в молочном скотоводстве / М.Д. Дедов, В.И. Сельцов, Н.В. Сивкин // Зоотехния. – 1996. – № 5. – С. 2-4.

107. Джамбулов, М. Некоторые аспекты йодистого питания молочного скота / М. Джамбулов, М. Магомедов, Г. Симонов // Молочное и мясное скотоводство. – 2006. – № 6. – С. 19.

108. Джуламанов, К.М. Методы оценки быков-производителей мясных пород / К.М. Джуламанов, М.П. Дубовская, Н.П. Герасимов, Е.Г. Насамбаев // Вестник мясного скотоводства. – Оренбург. – 2010. – № 63 (3). – С. 12-19.

109. Джуламанов, Е.Б. Приемы и методы совершенствования скота герефордской породы и её типов / Е.Б. Джуламанов, Ю.И. Левахин // Вестник мясного скотоводства. – Оренбург. – 2014. – № 2 (85). – С. 27-30.

110. Дикий, Н.Т. Мясные качества симментальского скота и его помесей с быками мясных пород / Н.Т. Дикий // Животноводство. – 1967. – № 3. – С. 61-63.

111. Доржиев, С.Ж. Влияние гибридизации на рост и развитие бычков / С.Ж. Доржиев // Молочное и мясное скотоводство. – 2015. – № 4. – С. 19-21.

112. Доротюк, Э.Н. О развитии мясного скотоводства / Э.Н. Доротюк // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1970. – № 2. – С. 146-148.

113. Доротюк, Э.Н. Хозяйственные и биологические особенности крупного рогатого скота калмыцкой породы: автореф. дис. … д-ра с.-х. наук: 06.02.04 / Доротюк Эдуард Николаевич. – Одесса, 1972. – 45 с.

114. Доротюк, Э.Н. Роль калмыцкого скота в развитии мясного скотоводства / Э.Н. Доротюк // Животноводство. – 1976. – № 2. – С. 18-20.

115. Доротюк, Э.Н. Проблемы создания новых пород и типов мясного скота / Э.Н. Доротюк // Племенная работа в мясном скотоводстве. – М.: Колос, 1980. – С. 138-145.

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

117. Доротюк, Э.Н. Транспортировка молодняка мясного скота / Э.Н. Доротюк, Э.П. Моргун // Зоотехния. – 1988. – № 7. – С. 35-37.

118. Дубовскова, М.П. Создание заводской линии быка-производителя Зоркого 3433к казахской белоголовой породы / М.П. Дубовскова, Ш.А. Макаев, С.Д. Тю-

лебаев, В.А. Гонтюрев, Н.П. Герасимов // Вестник мясного скотоводства. – Оренбург. – 2017. – № 4 (100). – С. 32-39.

119. Дунин, И.М. Совершенствование скота черно-пестрой породы в Среднем Поволжье / И.М. Дунин. – М., 1998. – 255 с.

120. Дюрст, У. Конституция / У. Дюрст // Основы разведения крупного рогатого скота. – М.: Сельхозгиз, 1936. – 134 с.

121. Егиазарян, А.В. Основные направления исследований института по генетике и селекции сельскохозяйственных животных / А.В. Егиазарян // Актуальные проблемы генетики, селекции и воспроизводства сельскохозяйственных животных: сб. науч. тр.ин-та / ГНУ ВНИИГРЖ Россельхозакадемии. – СПб., 2011. – С. 3-7.

122. Еременко, В.К. Калмыцкий скот и методы его совершенствования: монография / В.К. Еременко, Ф.Г. Каюмов. – М.: Вестник РАСХМ, 2005. – 385 с.

123. Ефимова, Л.В. Линейная оценка экстерьера дочерей быков красно-пестрой и голштинской пород в Красноярском крае / Л.В. Ефимова, Н.М. Ростовцева [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. – 2015. – № 8. – С. 20-22.

124. Жорноклей, П.Е. Герефордский скот СССР и пути его совершенствования: автореф. дис. … канд. с.-х. наук: 06.02.01 / Жорноклей Павел Евтихиевич. – Оренбург, 1974 – 25 с.

125. Жуков, Н.С. Влияние транквилизаторов на живую массу транспортируемого скота / Н.С. Жуков, Н.В. Курцев // Пути увеличения производства и улучшения качества говядины в республиках Западного региона. – Жодино, 1984. – С. 135-138.

126. Заднепрянский, И.П. Гибридизация калмыцкого скота с яками / И.П. Заднепрянский, Г.И. Кульчумова // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1985. – № 4. – С. 111-115.

127. Заднепрянский, И.П. Породоиспытание / И.П. Заднепрянский, Н.М. Клетушкин // Мясное скотоводство на Южном Урале. – Челябинск: Юж.-Урал. кн. изд-во, 1985. – С. 70-75.

128. Заднепрянский, И.П. Роль чистопородного разведения, скрещивания и гибридизации при создании высокопродуктивных мясных стад / И.П. Заднепрянский // Повышение эффективности селекции в мясном скотоводстве: сб. науч. тр. – Оренбург, 1990. – С. 9-16.

129. Заднепрянский, И.П. Скрещивание и гибридизация в мясном скотоводстве / И.П. Заднепрянский, В.И. Косилов, А.А. Салихов // Животноводство. – 1990. – № 8. – С. 19-21.

130. Заднепрянский, И.П. Сравнительная оценка хозяйственно-полезных качеств мясных пород скота / И.П. Заднепрянский, В.И. Косилов, А.А. Салихов // Тр. ун-та / Белгородский аграрный университет. – Белгород. – 1998. – С. 120-121.

131. Заднепрянский, И.П. Использование лучшего мирового генофонда в мясном скотоводстве / И.П. Заднепрянский, В.А. Швынденков // Молочное и мясное скотоводство. – 2000. – № 5. – С. 7-9.

132. Заднепрянский, И.П. Рациональное использование мясного скота / И.П. Заднепрянский. – Белгород, 2002. – 405 с.

133. Заднепрянский, И.П. История, настоящее и будущее рационального использования мясного скота отечественной и зарубежной селекций / И.П. Заднепрянский, А.И. Рязанов // Вестник мясного скотоводства. – Оренбург. – 2010. – № 63 (3). – С. 90-99.

134. Заднепрянский, И.П. Сравнительная оценка хозяйственно-полезных признаков голштинского скота немецкой, голландской селекций в условиях интенсивных технологий / И.П. Заднепрянский, Ю.В. Щегликов // Молочное и мясное скотоводство. – 2015. – № 6. – С. 10-13.

135. Заркевич, А.В. Результаты и перспективы использования лучшего мирового генофонда в мясном скотоводстве / А.В. Заркевич // Проблемы мясного скотоводства: сб. науч. тр. – Оренбург, 1961. – С. 17-25.

136. 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.

137. Заттегаст, И. Учение о скотозаводском искусстве / И. Заттегаст. – 1880. – 45с.

138. Зеленков, П.И. Состояние производства говядины и технологические, селекционные факторы повышения мясной продуктивности крупного рогатого скота / П.И. Зеленков // Аграрная Россия. – 1999. – № 4. – С. 20-27.

139. Зеленкова, Г.А. Повышение эффективности использования экобентокорма в сочетании с биологически активными веществами в птицеводстве и скотоводстве: автореф. дис. … д-ра с.-х. наук: 06.02.10; 06.02.08 / Зеленкова Галина Александровна. – Волгоград, 2015. – 53 с.

140. Зиновьева, Н.А. Дефицит холестерина – новый рецессивный генетический дефект голштинского скота / Н.А. Зиновьева, О.В. Костюнина, В.В. Волкова, А.Н. Ермилова, И.Н. Янчуков // Молочное и мясное скотоводство. – 2016. – № 2. – С. 5-8.

141. Зубец, М.В. Теория скрещивания: методический аспект научного синтеза / М.В. Зубец // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1987. – № 10. – С. 93-102.

142. Иванов, М.Ф. О методах племенной работы / М.Ф. Иванов // Избранные сочинения. – М., 1949. – Т. 1. – С. 234.

143. Иванова, О.А. Испытание бычков по качеству потомства / О.А. Иванова // Проблемы животноводства. – 1934. – № 4. – С. 73-78.

144. Искам, Ю.А. Повышение эффективности производства говядины и улучшение ее качества при использовании новых антистрессовых препаратов «Тыклен» и «Тыкросел»: автореф. дис. … канд. с.-х. наук: 06.02.04, 06.02.02 / Искам Юрий Александрович. – Волгоград, 2009. – 23 с.

145. Искам, Н.Ю. Эффективность использования новой кормовой добавки АЦИД-НИИММП на основе органических кислот при производстве говядины: автореф. дис. … канд. с.-х. наук: 06.02.10; 06.02.08 / Искам Николай Юрьевич. – Волгоград, 2015. – 23 с.

146. Исхаков, Р.Г. Технология содержания и резистентность организма молодняка крупного рогатого скота / Р.Г. Исхаков, Н.Ф. Белова, М.Г. Титов, А.Г. Ирсул-

танов, А.Н. Ивонин // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2006. – Т. 3. – № 11-1. – С. 28-30.

147. Исхаков, Р.С. Мясная продуктивность молодняка чёрно-пёстрой породы и её помесей с лимузинами / Р.С. Исхаков, Х.Х. Губайдуллин, Х.Х. Тагиров // Молочное и мясное скотоводство. – 2014. – № 4. – С. 8-10.

148. Кадышева, М.Д. Оценка племенных качеств бычков разных генотипов / М.Д. Кадышева, С.С. Польских, С.Д. Тюлебаев, С.М. Канатков, И.Б. Нурписов, В.Г. Литовченко // Молочное и мясное скотоводство. – 2016. – № 2. – С. 21-23.

149. Кайдулина, А.А. Показатели мясной продуктивности и качества мяса бычков казахской белоголовой породы и их помесей / А.А. Кайдулина // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2010. – № 3 (19). – С. 155-160.

150. Кайдуллина, А.А. Формирование мясной продуктивности бычков в зависимости от их породной принадлежности / А.А. Кайдуллина, Л.Ф. Григорян // Зоотехния. – 2010. – № 11. – С. 18-20.

151. Кайдулина, А.А. Анализ химического состава мяса бычков различных генотипов, выращенных в условиях промышленного комплекса / А.А. Кайдулина, О.В. Останина // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2012. – № 2 (88). – С. 70-73.

152. Калашников, А.П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие / А.П. Калашников, В.И. Фисинин, В.В. Щеглова, Н.И. Клейменов. – М., 2003. – 455 с.

153. Калашников, Н.А. Мясная продуктивность бычков калмыцкой породы разных генотипов / Н.А. Калашников // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. –2015. –№ 2(52). –С. 11 8-120.

154. Калашникова, Л.А. Генетическая гетерогенность быков-производителей ярославской породы по маркерам ДНК / Л.А. Калашникова // Молочное и мясное скотоводство. – 2016. – № 6. – С. 2-5.

155. Караджан, А.М. Роль антиоксидантов в сохранении питательных веществ, витаминов в кормах и повышении продуктивности животных / А.М. Караджан,

А.С. Язычьян, Ю.Н. Погосян // Обмен веществ у сельскохозяйственных животных, биологические основы резистентности и регенерации: тр. ин-та / Ереванский зоовет. ин-т. – Ереван, 1983. – Вып. 55. – С. 69-77.

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

157. Каюмов, Ф.Г. Калмыцкая порода скота в условиях Южного Урала и Западного Казахстана: науч. изд. / Ф.Г. Каюмов, В.К. Еременко. – Оренбург: ИПК «Газпромпечать» ООО «Оренбурггазпромсервис», 2001. – 384 с.

158. Каюмов, Ф. Новые типы и линии мясного скота / Ф. Каюмов, К. Джуламанов, Н. Герасимов // Животноводство России. – 2009. – № 1. – С. 47-49.

159. Каюмов, Ф.Г. Межпородное скрещивание – путь повышения производства говядины / Ф.Г. Каюмов, М.М. Давлетьяров, В.К. Шаталкин, В.Г. Володина // Вестник мясного скотоводства. – Оренбург. – 2010. – № 63 (3). – С. 20-24.

160. Каюмов, Ф.Г. Разведение и совершенствование казахской белоголовой породы скота: рекомендации / Ф.Г. Каюмов, Ш.А. Макаев, В.А. Гонтюрев. – Оренбург, 2010. – 16 с.

161. Каюмов, Ф.Г. Эффективность выращивания молодняка калмыцкой породы и ее помесей / Ф.Г. Каюмов, Л.А. Маевская, Т.М. Сидихов // Известия ОГАУ. – 2012. – № 2. – С. 102-104.

162. Каюмов, Ф.Г. Технология содержания коров калмыцкой породы в зимний период / Ф.Г. Каюмов, П.Н. Черномырдин, М.П. Дубовская и [др.] // Вестник мясного скотоводства. – Оренбург. – 2014. – № 2 (85). – С. 128-133.

163. Каюмов, Ф.Г. Повышение мясной продуктивности и качества мяса калмыцкой породы методом вводного скрещивания / Ф.Г. Каюмов, А.В. Кудашева, Н.А. Калашников, Т.М. Сидихов // Вестник мясного скотоводства. – 2015. – № 1(89). – С. 38-44.

164. Каюмов, Ф.Г. Технология содержания мясного скота: зимние системы / Ф.Г. Каюмов, А.В. Харламов, Н.А. Калашников // Нивы Зауралья. – 2015. – № 6 (128). – С. 81-83.

165. Каюмов, Ф.Г. Калмыцкий скот и пути его совершенствования / Ф.Г. Каюмов, В.Э. Баринов, Н.В. Манджиев. – Оренбург: Агентство «Пресса», 2015. – 158 с.

166. Каюмов, Ф.Г. Интенсификация селекционного и технологического процессов в мясном скотоводстве: монография / Ф.Г. Каюмов, К.Л. Джуламанов, В.Ю. Хайнацкий, А.К. Натыров, Б.К. Аушев, Б.К. Болаев, Т.М. Сидиков. – М., 2015. – 162 с.

167. Каюмов, Ф.Г. Химический состав и биологическая ценность мяса туш бычков калмыцкой породы скота разных генотипов / Ф.Г. Каюмов, Л.Г. Сурундаева, Н.А. Калашников // Вестник мясного скотоводства. – Оренбург. – 2016. – № 2 (94). – С. 14-17.

168. Каюмов, Ф.Г. Особенности формирования мясности бычков калмыцкой породы заводских типов «Айта» и «Вяземский» / Ф.Г. Каюмов, Н.П. Герасимов, Л.М. Половинко, Е.Д. Кущ // Вестник мясного скотоводства. – Оренбург. – 2017. – № 2 (98). – С. 24-30.

169. Каюмов, Ф.Г. Реализация потенциала весового роста бычков калмыцкой породы и её помесей с красными ангусами при разном уровне кормления / Ф.Г. Каюмов, Н.П. Герасимов, А.Ф. Шевхужев, В.Э. Баринов, Р.Д. Сангаджиев, Р.Ф. Третьякова // Животноводство и кормопроизводство. – Оренбург. – 2018. – Т. 101. – № 1. – С. 18-26.

170. Кисловский, Д.А. Проблема породы, ее улучшение / Д.А. Кисловский // Тр. ин-та / Московский зоотехнический институт. – 1935. – Т. II. – С65.

171. Кисловский, Д.А. Избранные сочинения / Д.А. Кисловский. – М.: Колос, 1965. – 324 с.

172. Клейменов, Н.И. Организация нормированного кормления сельскохозяйственных животных в условиях их интенсивного использования / Н.И. Клейменов // Тр. акад. / ВАСХНИЛ. – 1988. – С. 96-107.

173. Ковалюк, Н.В. Возможности улучшения айрширской породы прилитием крови других пород с позиции полиморфизма гена лептина / Н.В. Ковалюк, В.Ф. Сацук, Е.В. Магульская // Молочное и мясное скотоводство. – 2015. – № 5. – С. 28-30.

174. Ковзалов, Н.И. Влияние отдельных биологически активных веществ рационов на мясную продуктивность крупного рогатого скота / Н.И. Ковзалов, В.И. Левахин. – Оренбург-Волгоград, 2000. – 267 с.

175. Колышкина, Н.С. Селекционная работа при создании жирномолочных линий / Н.С. Колышкина // Животноводство. – 1961. – № 11. –. 34-42.

176. Колышкина, Н.С. Селекция молочно-мясного скота / Н.С. Колышкина. – М.: Колос, 1970. – С.260.

177. Комарова, З.Б. Научно-практическое обоснование использования новых кормовых добавок при производстве конкурентоспособной мясной и яичной продукции: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.02.10 / Комарова Зоя Борисовна. – Волгоград, 2013. – 49 с.

178. Кондрашова, М.Н. Эмбриопротектерное действие янтарной кислоты / М.Н. Кондрашова, Ю.Г. Каминский // Янтарная кислота в медицине, пищевой промышленности, сельском хозяйстве. – Пущино, 1996. – С. 120-128.

179. Коновалова, Е.Н. ДНК-диагностика генетического дефекат дупликации развития (ДФ) крупного рогатого скота абердин-ангусской породы / Е.Н. Коновалова, О.В. Костюнина // Молочное и мясное скотоводство. – 2018. – № 4. – С. 20-22.

180. Королев, В.Л. Научно-практическое обоснование повышения эффективности использования генетического потенциала скота казахской белоголовой породы: автореф. дис. … доктора с.-х. наук: 06.02.10, 06.02.08 / Королев Владимир Леонтьевич. – Волгоград, 2010. – 51 с.

181. Косилов, В.И. Использование генетических ресурсов крупного рогатого скота разного направления продуктивности для увеличения производства говядины на Южном Урале: монография / В.И. Косилов, С.И. Мироненко, Е.А. Никонова, Д.А. Андриенко, Т.С. Кубатбеков. – Оренбург: Изд. центр ОНАУ, 2016. – 315 с.

182. Косилов, В.И. Научные и практические основы увеличения производства говядины при создании помесных стад в мясном скотоводстве: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.02.04 / Косилов Владимир Иванович. – Оренбург, 1995. – 48 с.

183. Косилов, В.И. Мясная продуктивность кастратов казахской белоголовой породы и ее помесей с симменталами и шароле / В.И. Косилов, А.А. Салихов, Х.Х. Тагиров // Зоотехния. – 1999. – № 1. – С. 25-28.

184. Косилов, В. Эффективность скрещивания скота разного направления продуктивности / В. Косилов, В. Крылов, О. Жукова // Молочное и мясное скотоводство. – 2006. – № 1. – С. 2-4.

185. Косилов, В.И. Повышение мясных качеств казахского белоголового скота путём скрещивания / В.И. Косилов, Н.М. Губашев, Е.Г. Насамбаев // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2007. – Т. 1. – № 1(13). – С. 91-93.

186. Косилов, В. Качество мясной продукции молодняка казахской белоголовой породы и ее помесей со светлой аквитанской / В. Косилов, В. Крылов, Н. Губашев // Молочное и мясное скотоводство. – 2009. – № 7. – С 30-32.

187. Косилов, В.И. Создание помесных стад в мясном скотоводстве: монография / В.И. Косилов, СИ. Мироненко. – М.: ООО ЦП «Васиздаст», 2009. – 304 с.

188. Косилов, В.И. Показатели роста, развития и этологической реактивности молодняка, полученного путём двух-трёхпородного скрещивания красного степного скота с англерами, симменталами и герефордами / В.И. Косилов, С.И. Мироненко, Д.А. Андриенко // Вестник мясного скотоводства. – 2014. – № 88(5). – С. 16-19.

189. Костомахин, Н.М. Новая порода крупного рогатого скота / Н.М. Костомахин // Главный зоотехник. – 2006. – № 2. – С. 28-29.

190. Костомахин, Н.М. Породы крупного рогатого скота / Н.М. Костомахин. – М.: Колос С, 2011. – 136 с.

191. Косян, Д.Б. Химический состав, биологическая и энергетическая ценность мясной продукции бычков калмыцкой породы различных генотипов по CAPN1 / Д.Б. Косян // Вестник мясного скотоводства. – 2015. – № 1(89). – С. 7-13.

192. Конте, А.Ф. Изменчивость селекционно-генетических параметров линейной оценки типа телосложения дочерей быков популяции голштинизированного черно-пестрого скота / А.Ф. Конте, С.Н. Харитонов, А.А. Сермягина, А.Н. Ермилов,

Л.Н. Янчуков, Н.А. Зиновьева // Молочное и мясное скотоводство. – 2017. – № 8. – С. 3-9.

193. Корнеев, Н.Я. Повышение эффективности производства говядины и улучшение её качества при использовании новых антистрессовых препаратов: автореф. дис. … канд. с.-х. наук: 06.02.04; 06.02.02 / Корнеев Николай Яковлевич. – Волгоград, 2007. – 27 с.

194. Кочетков, А.А. Качество мяса крупного рогатого скота различных генотипов / А.А. Кочетков, Ф.Г. Каюмов, С.Д. Тюлебаев, А.Б. Карсакбаев // Всё о мясе. – 2010. – № 2. – С. 44-45.

195. Кравченко, Н.А. Племенной подбор / Н.А. Кравченко. – М., 1957. – 86 с.

196. Кравченко, Н.А. Разведение сельскохозяйственных животных / Н.А. Кравченко. – М., 1963. – С26.

197. Кравченко, Н.А. Породы мясного скота / Н.А. Кравченко. – М., 1979. – С. 38-41.

198. Кронахер, К. Учение о разведении сельскохозяйственных животных / К. Кронахер. – М.: Сельхозгиз, 1935. – 212 с.

199. Крылов, В.Н. Повышение мясной продуктивности казахского белоголового скота на основе промышленного скрещивания / В.Н. Крылов, П.А. Емельченко // Вестник мясного скотоводства. – Оренбург. – 2010. – № 63 (3). – С. 53-56.

200. Крючков, В.Д. Селекционно-генетические методы совершенствования скота казахской белоголовой породы: автореф. дис. ... доктора с.-х. наук: 06.02.04 / Крючков Валерий Дмитриевич. – Алма-Ата, 1994. – 48 с.

201. Кузнецов, А.Ф. Влияние транспортировки на резистентность организма телят / А.Ф. Кузнецов, Л.А. Пастухова // Ветеринария. – 1985. – № 2. – С. 26-27.

202. Кузнецов, С.Г. Потребление корма и продуктивность животных / С.Г. Кузнецов, Т.С. Кузнецова // Зоотехния. – 1999. – № 2. – С. 11.

203. Кузнецова, А.В. Специфические генетические аномалии молочных симменталов австрийской селекции / А.В. Кузнецова // Молочное и мясное скотоводство. – 2016. – № 8. – С. 2-6.

204. Кулешов, П.Н. Теоретические работы по племенному животноводству / П.Н. Кулешов. – М.: Сельхозиздат, 1947. – 275 с.

205. Курзанов, А.А. Формирование мясной продуктивности бычков красной степной и помесей с калмыцкой и герефордской породами в условиях Западной Сибири: автореф. дис. … канд. с.-х. наук: 06.02.04 / Курзанов Александр Александрович. – Новосибирск, 2007. – 27 с.

206. Кутдусов, Н.Я. Повышение мясной продуктивности бестужевского и симментальского скота на основе промышленного скрещивания: автореф. дис. ... доктора с.-х. наук: 06.02.04 / Кутдусов Наиль Якупович. – Санкт-Петербург, 1993. – 52 с.

207. Лабинов, В.В. Модернизация черно-пестрой породы крупного рогатого скота в России на основе использования генофонда голштинов / В.В. Лабинов, П.Н. Прохоренко // Молочное и мясное скотоводство. – 2015. – № 1. – С. 2-7.

208. Ланина, А.В. Основы выведения и совершенствования мясных пород крупного рогатого скота / А.В. Ланина // Вестник с.-х. науки Ак. Каз. ССР. – Алма-Ата, 1960. – С. 42-45.

209. Ланина, А.В. Мясное скотоводство / А.В. Ланина. – М.: Колос, 1973.– 280 с.

210. Латвиетис, Я.Я. Влияние дилудина на некоторые биохимические и зоотехнические показатели у свиней / Я.Я. Латвиетис, П.П. Андерсон, И.П. Свике // Пищеварение и всасывание у животных. – Рига, 1979. – С. 185-191.

211. Лебедев, М.М. Теоретические основы и задачи селекционно-племенной работы в молочном скотоводстве / М.М. Лебедев // Животноводство. – 1968. – № 11. – С. 36-42.

212. Лебедев, М.М. Черно-пестрый скот Европейской части РСФСР и пути его улучшения / М.М. Лебедев // Генетика и новые методы селекции молочных пород скота: сб. тр. – М.: Колос, 1970. – 151 с.

213. Лебедев, М.М. Черно-пестрый скот и методы его улучшения / М.М. Лебедев. – Л.:, Колос. – 1971. – С. 214.

214. Лебедев, П.Т. Использование хлорнокислого аммония при выращивании молодняка: буклет / П.Т. Лебедев, В.Ф. Перегудова. – 1978. – 2 с.

215. Лебедько, Е.Я. Генетические маркеры в селекции скота / Лебедько Е.Я., Э. Данилкив // Животноводство России. – 2009. – № 5. – С. 53-54.

216. Левантин, Д.Л. Теория и практика повышения мясной продуктивности в скотоводстве / Д.Л. Левантин. – М.: Колос, 1966. – 408 с.

217. Левахин, В.И. Достижения по применению биологически активных веществ в мясном скотоводстве и на открытых площадках / В.И. Левахин // Тр. ин-та / ВНИИМС. – Оренбург, 1982. – С. 95-101.

218. Левахин, В.И. Биотехнологические приемы повышения мясной продуктивности молодняка крупного рогатого скота / В.И. Левахин // Науч. тр. – Дубровицы, 1990. – С. 49-52.

219. Левахин, В. Эффективность промышленного скрещивания в скотоводстве / В. Левахин, В. Косилов, А. Салихов // Молочное и мясное скотоводство. – 1992. – № 1. – С. 9-11.

220. Левахин, В.И. Стрессы и их предупреждение при выращивании и реализации молодняка крупного рогатого скота: монография / В.И. Левахин, Ф.М. Сизов, О.А. Ляпин. – Оренбург: Изд-во «Димур», 1998. – 350 с.

221. Левахин, В.И. Технология выращивания и откорма крупного рогатого скота / В.И. Левахин [и др.]. – Оренбург-Волгоград, 1998. – 82 с.

222. Левахин, В.И. Повышение эффективности производства говядины в молочном и мясном скотоводстве: монография / В.И. Левахин, В.Д. Баширов, Р.Г. Исхаков, Ю.И. Левахин. – Казань, 2002. – 330 с.

223. Левахин, В.И. Основные направления и способы повышения эффективности производства говядины в мясном скотоводстве: монография / В.И. Левахин, И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина [и др.]. – М.: Вестник РАСХН, 2006. – 372 с.

224. Левахин, В.И. Повышение качества мяса за счет использования антистрессовых препаратов / В.И. Левахин, В.И. Швиндт, Ф.И. Калимуллин, В.В. Попов // Вестник Оренбургского госуниверситета. – 2006. – №4. – С. 220-223.

225. Левахин, В.И. Использование антистрессовых препаратов и их влияние на физиологическое состояние животных / В.И. Левахин, Н.Г. Догарева, Ф.М. Сизов,

К.В. Эзергайль // Вестник мясного скотоводства. – Оренбург. – 2008. – Т. 1. – С. 61.

226. Левахин, В.И. Стрессы и способы их коррекции у сельскохозяйственных животных: монография / В.И. Левахин [и др.] – М., – 2008. – 161 с.

227. Левахин, В.И. Эффективность скрещивания бестужевского скота с герефордским и лимузинским при производстве говядины / В.И. Левахин, Ф.Х. Сиразетдинов, В.В. Попов, А.В. Сало, М.Г. Титов, Ф.Ф. Ахметова // Зоотехния. – 2008. – № 6. – С. 18-19.

228. Левахин, В.И. Использование различных антистрессовых препаратов для сокращения потерь продукции при транспортировке и предубойном содержании / В.И. Левахин, В.И. Швиндт, А.В. Сало, Ф.И. Калимуллин, И.А. Бабичева, В.В. Попов // Вестник мясного скотоводства. – Оренбург. – 2009. – № 62 (4). – С. 185-190.

229. Левахин, В.И. Сравнительная оценка эффективности использования некоторых антистрессовых препаратов бычкам при выращивании на мясо / В.И. Левахин, В.И. Швиндт, А.В. Сало, Ф.И. Калимуллин, И.А. Бабичева // Вестник мясного скотоводства. – Оренбург. – 2009. – № 62 (4). – С. 20-22.

230. Левахин, В.И. Способ для сокращения потерь продукции молодняка крупного рогатого скота при транспортировке и предубойном содержании: пат. Рос. Федерация / В.И. Левахин, А.В. Сало, А.С. Коровин, В.В. Попов, В.И. Швиндт, Б.Г. Рогачёв, Ю.И. Левахин, Ф.Х. Сиразетдинов, А.П. Черных, Ф.Ф. Ахметова, Г.Х. Исянгулова, Н.В. Журавлев, М.Г. Титов // Официальный бюллетень «Изобретения. Полезные модели», RU 2396948, 2010. – № 23.

231. Левахин, В.И. Влияние БАВ на рубцовый метаболизм у бычков / В.И. Левахин, И.А. Бабичева, Ю.Ю. Петрунина, М.М. Поберухин // Вестник мясного скотоводства. – 2010. – Вып. 3. – Т. 1. – С. 110-113.

232. Левахин, В.И. Морфологические и биохимические показатели бычков при технологических стрессах / В.И. Левахин, Е.А. Ажмулдинов, М.Г. Титов, М.М. Поберухин, И.А. Бабичева // Инновационные направления повышения эффективности сельскохозяйственного производства: мат. междунар. науч.-практ.

конф., посвящ. 8-летию ВНИИ мясного скотоводства. – Оренбург, 2010. – С. 80-83.

233. Левахин, В.И. Новые приёмы высокоэффективного производства говядины / В.И. Левахин, В.В. Попов, Ф.Х. Сиразетдинов, В.В. Калашников, Е.А. Ажмулдинов // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2011. – Т. 412. – С. 412.

234. Левахин, В. Технология мясного скотоводства / В. Левахин // Молочное и мясное скотоводство. – 2011. – Спецвыпуск по мясному скотоводству. – С. 31-36.

235. Левахин, В.И. Пробиотики в животноводстве / В.И. Левахин, Ю.А. Ласыгина, В.А. Харламов, Л.Н. Ворошилова // Вестник мясного скотоводства. – 2013. – № 1(79). – С. 7-10.

236. Левахин, В.И. Повышение продуктивного потенциала скота казахской белоголовой породы на основе оптимизации генетических и паратипических факторов: монография / В.И. Левахин, Х.А. Амерханов, В.В. Калашников, И.Ф. Горлов, В.Л. Королев, О.А. Суторма. – М., 2013. – 340 с.

237. Левахин, В.И. Влияние препарата энергосил на потери мясной продукции при транспортировке и предубойном содержании животных / В.И. Левахин, С.М. Поберухин, Ю.А. Ласыгина, Ю.Ю. Петрунина // Вестник российской академии сельскохозяйственных наук. – 2014. – № 4. – С. 42-44.

238. Левахин, В.И. Мясная продуктивность и качество продуктов убоя бычков в зависимости от состава и полноценности рационов / В.И. Левахин, Е.А. Ажмулдинов, А.С. Ибраев // Достижения науки и техники АПК. – 2014. – № 8. – С. 49-51.

239. Левахин, В.И. Способ сокращения потерь продукции бычков при транспортном и предубойном стрессах / В.И. Левахин, СМ. Поберухин, Г.И. Левахин, Ю.И. Левахин, Е.А. Ажмулдинов, М.М. Поберухин, Б.Г. Рогачёв, М.Г. Титов, Ю.А. Ласыгина, Ю.Ю. Петрунина // Официальный бюллетень «Изобретения. Полезные модели», RU 2551967, 2015. – № 16.

240. Левахин, В.И. Адаптационные способности и продуктивность чистопородных и помесных бычков при различных технологиях выращивания / В.И. Лева-

хин, Б.А. Саркенов, М.М. Поберухин // Молочное и мясное скотоводство. – 2015. – № 4. – С. 5-8.

241. Левахин, В.И. Интенсивность роста и потери мясной продукции при технологических стрессах у бычков различных пород / В.И. Левахин, Е.А. Ажмулдинов, Ю.А. Ласыгина, М.Г. Титов, Н.И. Рябов // Вестник мясного скотоводства. – Оренбург. – 2016. – № 1 (93). – С. 60-65.

242. Левахин, В.И. Интерьерные особенности как метод оценки стрессоустойчивости бычков различных генотипов при транспортировке / В.И. Левахин, Е.А. Ажмулдинов, Ю.А. Ласыгина, М.Г. Титов // Вестник мясного скотоводства. – Оренбург. – 2016. – № 2 (94). – С. 47-52.

243. Левахин, Ю.И. Эффективность использования крезивала и ионола в качестве антистрессовых препаратов при выращивании бычков на мясо / Ю.И. Левахин // Вестник мясного скотоводства. – Оренбург. – 2009. – № 62 (4). – С. 20-22.

244. Левковская, Е.В. Хозяйственно-биологические особенности и качественные показатели мяса бычков русской комолой породы разных генотипов: автореф. дис. … канд. биол. наук: 06.02.10 / Левковская Елена Владимировна. – Волгоград, 2012. – 23 с.

245. Легошин, Г. Селекция герефордского скота по типу телосложения и продуктивным признакам / Г. Легошин, А. Болотин, Е. Сапанов, В. Руф // Молочное и мясное скотоводство. – 1994. – № 1. – С. 14-17.

246. Легошин, Г.П. Влияние послеотъемного развития телок на долголетие и пожизненную продуктивность калмыцких коров / Г.П. Легошин, Л.М. Половинко // Молочное и мясное скотоводство. – 2016. – № 6. – С. 20-22.

247. Легошин, Г.П. Особенности генетической структуры, методов разведения и селекции крупнейшего в России стада абердин-ангусской породы Брянской мясной компании АПХ «Мираторг» / Г.П. Легошин, А.А. Никитин, М.Ю. Скворцов, Е.Г. Альбокринов // Молочное и мясное скотоводство. – 2015. – № 7. – С. 14-17.

248. Леншов, И. Состояние и перспективы линейного разведения крупного рогатого скота в ГДР / И. Леншов // Сельское хозяйство за рубежом. – 1965. – № 9. – С. 19-24.

249. Леушин, С.Г. Технология мясного скотоводства / С.Г. Леушин, Е.С. Беломытцев, Г.И. Бельков. – Челябинск: Юж.-Уральск. кн. изд-во, 1977. – 287 с.

250. Лискун, Е.Ф. Экстерьер сельскохозяйственных животных / Е.Ф. Лискун. – М.: Сельхозгиз, 1933. – 320 с.

251. Лискун, Е.Ф. Выращивание молодняка крупного рогатого скота мясомолочного и мясного типов / Е.Ф. Лискун // Избр. тр. – М., 1961.

252. Литовченко, В. Рост и мясная продуктивность симментальских бычков разных генотипов в условиях Южного Урала / В. Литовченко // Молочное и мясное скотоводство. – 2012. – № 6. – С. 16-18.

253. Литовченко, В.Г. Потенциал весового, линейного роста телок герефордской породы разных генетических групп / В.Г. Литовченко, С.Д. Тюлебаев, Н.П. Герасимов, М.Д. Кадышева // Молочное и мясное скотоводство. – 2015. – № 2. – С. 18-20.

254. Логинов, С.Б. Эффективность выращивания и откорма кастратов казахской белоголовой, симментальской, шаролезской пород и их двухпородных помесей: автореф. дис. … канд. с.-х. наук: 06.02.04 / Логинов Сергей Борисович. – Оренбург, 1995. – 22 с.

255. Лукьянова О.В. Коровы. Разведение и уход / О.В. Лукьянова. – М.: Вече, 2008. – 176 с.

256. Ляпин, О.А. Сокращение потерь мясной продукции при транспортировке молодняка крупного рогатого скота за счет использования мигугена / О.А. Ляпин, В.О. Жеребцова, С.Н. Малородов // Проблемы зоотехнии: тр. ин-та / ВНИИМС. – Оренбург, 2000. – Вып. 3. – С. 105-111.

257. Ляпин, О.А. Качество мяса бычков при использовании в период технологических нагрузок стресс-корректоров / О.А. Ляпин, В.О. Ляпина, Н.И. Востриков, М.З. Ибрагимов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2013. – № 6 (44). – С. 226-230.

258. Ляпин, О.А. Мясная продуктивность бычков разных пород при использовании в период доращивания и откорма комплекса антистрессантов / О.А. Ляпин, В.О. Ляпина // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2016. – № 3 (59). – С. 204-207.

259. Ляпин, О.А. Химический состав мяса и биоконверсия питательных веществ корма в продукцию на фоне использования бычкам при стрессовых ситуациях комплекса антистрессоров / О.А. Ляпин, Д.А. Окунев, В.О. Ляпина // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2017. – № 3 (65). – С. 229-232.

260. Ляпина, В.О. Влияние ионола на сокращение потерь мясной продукции при технологических стрессах в период выращивания, откорма и реализации скота: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.02 / Ляпина Вера Олеговна. – Оренбург, 1995. – 24 с.

261. Ляпина, В. Влияние комплекса антистрессовых препаратов на мясную продуктивность и качество мяса бычков разных генотипов / В. Ляпина, О. Ляпин, А. Сало // Молочное и мясное скотоводство. – 2009. – №6. – С. 26-29.

262. Ляпина, В.О. Рост и мясная продуктивность бычков при скармливании им в период воздействия различных технологических стрессов дифференцированных доз антистрессовых добавок / В.О. Ляпина, О.А. Ляпин // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2012. – № 2 (34). – С. 243-246.

263. Ляпина, В.О. Рост и развитие бычков красной степной и симментальской пород при использовании в рационе в период стрессовых нагрузок комплекса антистрессовых препаратов / В.О. Ляпина, О.А. Ляпин, И.Н. Меренкова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2013. – № 3 (41). – С. 260-264.

264. Ляпина, В.О. Качество мяса на фоне использования в рационе бычков при стрессовых нагрузках дифференцированных доз антиоксидантов / В.О. Ляпина, О.А. Ляпин, И.Н. Меренкова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2013. – № 4 (42). – С. 243-246.

265. Ляпина, В.О. Сравнительная оценка влияния стресс-корректоров на сокращение потерь живой массы при предубойной подготовке бычков / В.О. Ляпина, О.А. Ляпин, И.Н. Меренкова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2015. – № 3 (47). – С. 166-168.

266. Магомедов, М.Ш. Технология «корова – теленок» эффективный метод выращивания помесного молодняка в условиях Дагестана / М.Ш. Магомедов, Г.А. Симонов, М.М. Садыков, Р.М. Чавтараев // Молочное и мясное скотоводство. – 2016. – № 1. – С. 13-15.

267. Маевская, М.А. Рост, развитие и формирование мясной продуктивности молодняка калмыцкой породы Южно-Уральского заводского типа / М.А. Маевская, Ф.Г. Каюмов // Вестник мясного скотоводства. – Оренбург. – 2010. – № 63 (3). – С. 46-49.

268. Макаев, Ш.А. Селекция мясного скота в племзаводе «Красный Октябрь» / Ш.А. Макаев, Н.В. Фомин // Мясное скотоводство и перспективы его развития: сб. науч. тр. – Оренбург, 2000. – С. 345-357.

269. Макаев, Ш.А. Методы совершенствования казахской белоголовой породы и создание ее комолого типа: автореф. дис. ... доктора с.-х. наук: 06.02.01 / Макаев Шакур Ахмеевич. – Оренбург, 2002. – 56 с.

270. Макаев, Ш.А. Создание и совершенствование заводских линий шагатайского типа комолых животных казахской белоголовой породы / Ш.А. Макаев, М.К. Балкибаев // Вестник мясного скотоводства. – 2010. – Вып. 63(3). – С. 52-64.

271. Макаев, Ш.А. Племенная ценность быков производителей казахской белоголовой породы / Ш.А. Макаев, В.Н. Фомин, Р.П. Герасимов // Зоотехния. – 2012. – № 6. – С. 5-6.

272. Макаев, Ш.А. Влияние линейной принадлежности бычков на их мясную продуктивность и качество мяса / Ш.А. Макаев, Р.Ш. Тайгузин, М.Г. Сарбаев // Вестник мясного скотоводства. – 2014. – № 1(84). – С. 46-53.

273. Мамаев, И.И. Рост, развитие и гематологические показатели бычков чёрно-пёстрой породы и её двух-, трёхпородных помесей / И.И. Мамаев, Х.Х. Тагиров. Р.С. Юсупов, И.В. Миронова // Молочное и мясное скотоводство. – 2014. – № 2. – С. 2-4.

274. Маничев А.А. Повышение эффективности производства говядины и улучшение ее качества при использовании нового антистрессового препарата «Рап-

пик»: автореф. дис. … канд. биол. наук: 06.02.04 / Маничев Александр Александрович. – Волгоград, 2008. – 25 с.

275. Марков, Ю.М. Применение комплексного витаминного препарата для предупреждения стрессов у поросят / Ю.М. Марков, Л.И. Нестерова, Н.И. Душко // Повышение эффективности ветеринарного обеспечения промышленного свиноводства: тез. докл. науч.-производ. респ. конф. – Киев, 1987. – С. 90-91.

276. Меньшин, А. Мясная продуктивность чистопородных и помесных бычков / А. Меньшин // Молочное и мясное скотоводство. – 2007. – № 4. – С. 11-12.

277. Мироненко, С.И. Мясные качества молодняка красной степной породы и ее двух и трех породных помесей / С.И. Мироненко, В.И. Косилов, А.С. Артамонов // Зоотехния. – 2011. – № 6. – С. 23-24.

278. Мирошников, А.М. Хозяйственно-биологические особенности интенсификации производства говядины в мясном скотоводстве: автореф. дис. ... доктора с.-х. наук: 06.02.10 / Мирошников Александр Михайлович. – Волгоград, 2005. – 44 с.

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

280. Мирошникова, Н.Н. Повышение эффективности производства говядины и улучшение её качества при использовании новых лактулозусодержащих антистрессовых препаратов: автореф. дис. … канд. биол. наук: 06.02.04 / Мирошникова Нина Николаевна. – Волгоград, 2009. – 23 с.

281. Митюшин, В.В. Диспепсия новорожденных телят / В.В. Митюшин. – М.: Россельхозиздат, 1988. – 111 с.

282. Михайлов, И. Кормовая добавка БИМ для супоросных маток и поросят-сосунов / И.Михайлов, А. Яцук, А. Зуев // Комбикорма и комбикормовая промышленность. – 1996. – № 12. – С. 25-26.

283. Монастырев, А.М. Использование транквилизаторов при транспортировке крупного рогатого скота / А.М. Монастырев // Совершенствование технологии ведения мясного скотоводства на промышленной основе. – п. Персиановский, 1986. – С. 101-104.

284. Москаленко, Л.О. Промислове схрещивания білоголові Українськоі худоби в бугаями абердин-ангусскоі і герефордськоі порід / Л.О. Москаленко // Влчки збіяъвения виробінтва яловична. – Киев: Урожай, 1977. – С. 63-66.

285. Муромцев, Г.С. Холинпроизводные в повышении качества и снижении потерь продукции животноводства и растениеводства / Г.С. Муромцев, З.Н. Павлов. – М.: Агропромиздат, 1988. – С. 51-55.

286. Набиев, Ф.Г. Лекарственные средства и биопрепараты в звероводстве: справочник / Ф.Г. Набиев, А.А. Драгунов. – М.: Агропромиздат, 1986. – 144 с.

287. Нармаев, М.Б. Калмыцкий скот и его совершенствование / М.Б. Нармаев. – Элиста: Калмгосиздат, 1963. – С. 29-34.

288. Нармаев, М.Б. Промышленное производство говядины и кормов / М.Б. Нармаев. – М., 1969. – 118 с.

289. Нармаев, М.Б. Калмыцкий скот / М.Б. Нармаев, А.П. Басангов, В.Э. Баринов, И.Э. Бугдаев. – Элиста: ММП «Ботхн», 1992. – 256 с.

290. Натазиус, Г. Лекции о скотоводстве и познании пород / Г. Натазиус. – 1871. – Т. 1. – С. 234.

291. Никитина, С.В. Вариабельность кровности помесных животных при различных вариантах скрещивания и их воспроизводительные качества / С.В. Никитина, А.М. Гавриков // Молочное и мясное скотоводство. – 2017. – № 8. – С. 16-19.

292. Нуржанов, Б.С. Эффективность использования быков крупных мясных пород при скрещивании с симменталами / Б.С. Нуржанов, С.Д. Нуржанов, С.С. Жаймышева // Вестник мясного скотоводства. – Оренбург. – 2010. – № 63 (3). – С. 41-46.

293. Овсянников, А.И. Основы опытного дела в животноводстве / А.И. Овсянников. – М.: Колос, 1976. – 303 с.

294. Паланский, А.М. Левамизол и нуклеинат натрия как стимуляторы клеточного и гуморального иммунитета цыплят бройлеров / А.М. Паланский, В.В. Герман, В.А. Бусол // Комплексная система ветеринарных мероприятий в птицеводстве – резерв повышения эффективности производства: Тез. докл. Всесоюз. науч.-практ. конф. – Л., 1989. – С. 92-93.

295. Панин, В.А. Рост и развитие чистопородных и помесных бычков-кастратов / В.А. Панин // Вестник мясного скотоводства. – Оренбург. – 2010. – № 63 (3). – С. 57-61.

296. Племяшов, К. Геномная селекция – будущее животноводства / К. Племяшов // Животноводство России. – 2014. – № 5. – С. 2-4.

297. Плишко, А.И. Опыт апробации линий и семейств в племенных хозяйствах Украины / А.И. Плишко // Животноводство. – 1965. – № 3. – С. 37-41.

298. Плященко, С.И. Стрессы у сельскохозяйственных животных / С.И. Плященко, В.Т. Сидоров. – М., Колос, 1987. – 117 с.

299. Плященко, С.И. Стрессы у сельскохозяйственных животных / С.И. Плященко, В.Т. Сидоров. – М.: Агропромиздат, 1987. – 192 с.

300. Позовникова, М.В. Сравнительный анализ генетической структуры айрширского и голштинизированного черно-пестрого скота по однонуклеотедным ДНК-маркерам и влияние их генотипов на молочную продуктивность / М.В. Позовникова, О.В. Тулинова, Г.Н. Сердюк, И.А. Погорельский // Молочное и мясное скотоводство. – 2016. – № 2. – С. 8-13.

301. Позовникова, М.В. Связь полиморфизма гена DGAT1 с хозяйственно-полезными признаками коров / М.В. Позовникова, О.В. Тулинова, Г.Н. Сердюк, О.В. Митрофанова // Молочное и мясное скотоводство. – 2017. – № 8. – С. 9-12.

302. Полиновский, Л.И. Экономическая эффективность продолжительности продуктивного использования мясных пород / Л.И. Полиновский, В.М. Коваленко, О.А. Дурманова // Тр. ин-та / ВНИИМС. – 1991. – С. 112-119.

303. Половинко, Л.М. Применение антистрессового премикса при отъеме телят / Л.М. Половинко, В.Н. Панасенко [и др.] // Совершенствование технологии ведения мясного скотоводства на промышленной основе: межвуз. сб. науч. тр. – Персиановка, 1986. – С. 97-101.

304. Половинко, Л.М. Совершенствование животных калмыцкой породы на основе высокопродуктивных внутрипородных типов / Л.М. Половинко, Ф.Г. Каюмов, Е.Д. Кущ, Г.П. Легошин, М.Ю. Половинко // Молочное и мясное скотоводство. – 2016. – № 6. – С. 11-14.

305. Попов, Н.А. Генетический мониторинг крупного рогатого скота черно-пестрой породы / Н.А. Попов, Л.К. Марзанова // Молочное и мясное скотоводство. – 2016. – № 4. – С. 9-13.

306. Попов, Н.А. Генетический контроль селекционных процессов в популяции бурого швицкого скота с использованием маркерных групп крови / Н.А. Попов // Молочное и мясное скотоводство. – 2016. – № 4. – С. 17-20.

307. Портнов, В.С. Дроперидол – антистрессовое средство для кроликов / В.С. Портнов // Ветеринария. – 1992. – № 3. – С. 55-56.

308. Потемкин, Н.Д. Теория и методы зоотехнической оценки конституции и экстерьера сельскохозяйственных животных / Н.Д. Потемкин // Избр. соч. – М., 1971. – С. 35-48.

309. Прахов, Л.П. Оценка быков мясных пород по качеству потомства и испытание бычков по интенсивности роста, оплате корма, мясным формам: методические указания / Л.П. Прахов. – М., 1972. – 18 с.

310. Прахов, Л.П. Казахская белоголовая порода скота / Л.П. Прахов. – Челябинск: Южно-Уральское кн. изд-во, 1975. – С. 152.

311. Прахов, Л.П. Сравнительное изучение скота мясных пород / Л.П. Прахов // Животноводство. – 1980. – № 11. – С. 34-36.

312. 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. 18-19.

313. Приступа, В.Н. Мясная продуктивность крупного рогатого скота калмыцкой породы различных линий при стойлово-пастбищной системе содержания / В.Н. Приступа, О.А. Бабкин, А.Ю. Колосов, А.В. Кузьмин // Молочное и мясное скотоводство. – 2015. – № 1. – С. 25-27.

314. Прохоров, И.П. Некоторые данные по эффективности скрещивания коров симментальской породы с быками мясных пород / И.П. Прохоров // Зоотехния. – 2011. – № 3. – С. 4-6.

315. Пустотина, Г.Ф. Научно-практическое обоснование повышения эхффективности использования генетических ресурсов симментальского скота: автореф.

дис. … д-ра с.-х. наук: 06.02.04 / Пустотина Галина Фроловна. – Волгоград, 2009. – 48 с.

316. Пшеничный, П.Д. Вопросы направленного вмешательства и индивидуальное развитие животных / П.Д. Пшеничный // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1963. – № 2. – С. 70-75.

317. Радзиевский, Е.Б. Хозяйственно-биологические особенности абердин-агрусского скота разны типов телосложения: дис. … канд. с.-х. наук: 06.02.04 / Радзиевский Евгений Борисович. – Волгоград, 2007. – 121 с.

318. Раицкая, В.И. Сравнительный анализ морфологических и биохимических исследований крови скота герефордской породы разных внутрипородных типов / В.И. Раицкая // Молочное и мясное скотоводство. – 2018. – № 4. – С. 24-26.

319. Ранделин, А.В. Разработка методов рационального использования скота герефордской породы при чистопородном скрещивании: автореф. дис. ... доктора с.-х. наук: 06.02.04 / Ранделин Александр Васильевич. – Оренбург, 1997. – 53 с.

320. Ранделин А.В. Эффективность использования герефордского скота в условиях Нижнего Поволжья и Приуралья / А.В. Ранделин, И.Ф. Горлов, Н.И. Ковзалов. – Волгоград, 1999. – 303 с.

321. Ранделин, А.В. Влияние новых кормовых добавок на гематологические показатели, рост и развитие бычков / А.В. Ранделин, А.Н. Сивко, Н.Ю. Искам, Д.А. Ранделин // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2014. – № 4 (36). – С. 143-147.

322. Ранделина, В.В. Особенности использования породных ресурсов крупного рогатого скота в повышении эффективности системных технологий производства говядин: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.04; 08.00.05 / Ранделина Валентина Викторовна. – Волгоград, 2001. – 25 с.

323. Ранделин, Д.А. Использование питательных веществ кормов, продуктивность и потребительские свойства мяса бычков черно-пестрой, абердин-ангусской пород и их помесей: автореф. дис. … канд. биол. наук: 06.02.04 / Ранделин Дмитрий Александрович. – Волгоград, 2008. – 26 с.

324. Ранделин, Д.А. Влияние скрещивания на мясную продуктивность бычков и качественные показатели их мяса / Д.А. Ранделин // Всё о мясе. – 2010. – № 1. – С. 34-36.

325. Ранделин, Д.А. Мясная продуктивность и качество мяса бычков при использовании в их рационах селенорганических препаратов «Селенопиран» и «ДАФС-25» / Д.А. Ранделин, Д.В. Николаев, З.Б. Комарова, О.Г. Харитонова // Вестник Алтайского ГАУ. – 2012. – № 4 (90). – С. 41-45.

326. Ранделин, Д.А. Особенности роста и развития бычков разных специализированных пород / Д.А. Ранделин, И.В. Сазонова, Е.В. Левковская // Известия Нижневолжского аграрного университетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – № 4 (28). – С. 135-139.

327. Ранделин, Д.А. Рост и развитие бычков разных типов телосложения / Д.А. Ранделин, О.А. Суторма, В.В. Ранделина // Инновационные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции в условиях ВТО: мат. междунар. науч.-практ. конф. 4-5 июня 2013 г. – Волгоград, 2013. – С. 112-114.

328. Ранделин, Д.А. Эффективность использования в рационах бычков, выращиваемых на мясо, биологически активных добавок / Д.А. Ранделин, А.А. Закурдаева, О.А. Суторма, Н.Ю. Искам, А.Н. Сивко // Новые подходы, принципы и механизмы повышения эффективности производства и переработки сельскохозяйственной продукции: мат. междунар. науч.-практ. конф. – Волгоград, 2014. – С. 10-13.

329. Ранделин, Д.А. Влияние новых кормовых добавок на основе органических кислот на потребление, переваримость и использование питательных веществ рационов бычками калмыцкой породы / Д.А. Ранделин, А.И. Сивков, Н.И. Ковзалов, О.А. Суторма, А.А. Закурдаева // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2015. – № 4 (40). – С. 117-122.

330. Ранделина, В.В. Влияние минеральных подкормок на химический состав и технологические качества мяса бычков / В.В. Ранделина, И.С. Бушуева, А.И. Сивко, О.А. Суторма, А.А. Маничев // Вестник мясного скотоводства. – Оренбург. – 2007. – Т. 1. – № 60. – С. 247-250.

331. Ридли, М. Геном / М. Ридли. – М.: Эксмо, 2008. – 224 с.

332. Ростовцев, Н.Ф. Промышленное скрещивание в скотоводстве / Н.Ф. Ростовцев, И.И.Черкащенко. – М.: Колос, 1971. – С. 27, 66-67, 75, 76, 84-87, 173, 174, 188-199, 210-244.

333. Ростовцев, Н.Ф. Опыт скрещивания красного степного скота с быками герефордской породы / Н.Ф. Ростовцев, И.И. Черкащенко, А.М. Аткаев // Докл. ВАСХНИЛ. – 1972. – № 2. – С. 20-22.

334. Рубан, Ю.Д. Эволюция пород и их типов в скотоводстве: монография / Ю.Д. Рубан. – Киев: Аграрная наука, 2011. – 232 с.

335. Руденко, Н.П. Мясное скотоводство России / Н.П. Руденко, Б.А. Багрий. – М.: Россельхозиздат, 1981. – С. 218.

336. Рябов, Н.И. Научно-практическое обоснование основных направлений и способов повышения эффективности производства говядины и улучшения её качества: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.02.04; 06.02.02 / Рябов Николай Иванович. – Волгоград, 2006. – 47 с.

337. Сазонова, И.Н. Хозяйственно-Биологические особенности и качественные показатели мяса бычков русской комолой, казахской белоголовой и калмыцкой пород: дис. … канд. биол. наук: 06.02.10 / Сазонова Ирина Викторовна. – Волгоград, 2012. – 112 с.

338. Сакса, Е.И. Эффективность использования голштинских быков, выведенных путем применения различных степеней инбридинга / Е.И. Сакса, Е.С. Масленникова // Молочное и мясное скотоводство. – 2018. – № 4. – С. 9-13.

339. Сало, А.В. Снижение потерь мясной продукции с использованием микугена при технологических стрессах в период выращивания и реализации бычков: автореф. дис. … канд. с.-х. наук: 06.02.04 / Сало Александр Владимирович. – п. Персиановский, 1992. – 23 с.

340. Сало, А.В. Поведение молодняка крупного рогатого скота при скармливании в период стрессовых нагрузок мивала и коламина / А.В. Сало // Вестник мясного скотоводства. – Оренбург. – 2009. – № 62 (4). – С. 84-86.

341. Сало, А.В. Потери продукции у бычков различных генотипов при транспортировке в предубойном содержании / А.В. Сало, В.В. Попов, М.М. Поберухин // Вестник мясного скотоводства. – Оренбург. – 2010. – № 63 (3). – С. 97-101.

342. Сало, А.В. Стрессоустойчивость чистопородного и помесного молодняка крупного рогатого скота к транспортному и предубойному стрессам / А.В. Сало, В.В. Попов, М.М. Поберухин [и др.] // Инновационные направления повышения эффективности сельскохозяйственного производства: мат. междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 8-летию ВНИИ мясного скотоводства. – Оренбург, 2010. – С. 116-117.

343. Самуэль Куба. Как Франция стала мировым лидером в селекции скота / Куба Самуэль // Молочное и мясное скотоводство. – 2017. – № 2. – С. 40-44.

344. Селионова, М.И. Особенности полиморфизма генов гормонов роста (GH), кальпасена (CAPNI) быков-производителей мясных пород / М.И. Селионова, Л.Н. Чижова, М.П. Дубовскова, Е.С. Суржикова, Л.В. Кононова // Вестник мясного скотоводства. – Оренбург. – 2017. – № 2 (98). – С. 65-72.

345. Сермягина, А.А. Перспективы использования оценки геномной племенной ценности в селекции молочного скота / А.А. Сермягина, Е.Н. Нарышкина, Т.В. Карпушкина, Н.И. Стрекозов, Н.А. Зиновьева // Молочное и мясное скотоводство. – 2015. – № 7. – С. 2-5.

346. Сидорова, В.Ю. Особенности признаков телосложения, связанных с воспроизводством, у дочерей инбредных и аутбредных бычков / В.Ю. Сидорова, Н.А. Попов // Молочное и мясное скотоводство. – 2017. – № 2. – С. 11-14.

347. Сизов, Ф.М. Сокращение потерь мясной продукции при технологических стрессах в период выращивания и реализации скота: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.04 / Сизов Федор Михайлович. – п. Персиановский, 1991. – 21 с.

348. Сизов, Ф.М. Коррекция стрессов у молодняка крупного рогатого скота / Ф.М. Сизов, В.И. Левахин. – Оренбург: Издательский центр ОГАУ, 1999. – 242 с.

349. Сизов, Ф.М. Основы сокращения потерь мясной продукции при технологических стрессах в период выращивания, откорма и реализации молодняка крупно-

го рогатого скота: автореф. дис. ... доктора с.-х. наук: 06.02.04 / Сизов Федор Михайлович. – Оренбург, 1999. – 48 с.

350. Сиразетдинов, Ф.Х. Научные и практические основы повышения мясной продуктивности молодняка крупного рогатого скота и эффективности производства говядины в условиях промышленной технологии: автореф. дис. … доктора с.-х. наук: 06.02.02; 06.02.04 / Сиразетдинов Фарит Хамитович. – Оренбург, 2003. – 54 с.

351. Скляров, Д.А. Селекционно-генетическая оценка стада калмыцкой породы ЗАО ПЗ «Спутник» / Д.А. Скляров, Л.Г. Сурундаева // Вестник мясного скотоводства. – Оренбург. – 2010. – № 63 (3). – С. 67-70.

352. Скребровский, А.С. Программа и методы племенной работы по крупному рогатому скоту / А.С. Скребровский // Тр. ин-та / ВАСХНИЛ, 1936. – Вып. 9. – С. 33-41.

353. Соколов, Е.И. Эмоциональные напряжения и реакции сердечнососудистой системы / Е.И. Соколов. – М., 1980. – 156 с.

354. Солнцев, К.М. Повышение качества кормов и их полноценность / К.М. Солнцев. – М.: ВАСХНИЛ, 1985. – 129 с.

355. Солонин, А.В. Эффективность использования новых биологически активных добавок для коррекции технологических стрессов при выращивании бычков на мясо: автореф. дис. … канд. с.-х. наук: 06.02.04; 06.02.02 / Солонин Алексей Васильевич. – Волгоград, 2009. – 23 с.

356. Спивак, М.Е. Повышение эффективности производства говядины и улучшение её качества при использовании в рационах бычков новых минеральных добавок: автореф. … канд. биол. наук: 06.02.04 / Спивак Марина Ефимовна. – Волгоград 2007. – 23 с.

357. Спивак, М.Е. Влияние ростстимулирующих средств на формирование мясной продуктивности и качественных показателей мяса бычков / М.Е. Спивак, А.Н. Струк, Д.А. Ранделин, Т.М. Миттельштейн // Всё о мясе. – 2010. – № 4. – С. 56-58.

358. Старцев, Д.И. Понятие о породе и условиях ее совершенствования / Д.И. Старцев // Скотоводство. – М., 1981.

359. Степаненко, Я.Ф. Внутрипородные типы телосложения скота казахской белоголовой породы / Я.Ф. Степаненко // Вестник с.-х. науки. – Алма-Ата, 1965. – № 7. – С. 21-23.

360. Степаненко, Я.Ф. Выращивание молодняка казахской белоголовой породы на племя и мясо / Я.Ф. Степаненко, Т.Х. Ишмаков, Н.Б. Корина // Сельское хозяйство Казахстана. – 1970. – № 2. – С. 42-43.

361. Стояновский, В.Г. Транквилизирующий эффект аминазина и феназепама на развитие адаптационных реакций телят разных половозрастных групп при транспортном стрессе / В.Г. Стояновский, Ю.Р. Горчак, В.М. Ковальчук // Науч.-техн. бюлл. Украинского НИИ физиологии и биохимии с.-х. животных. – 1987. – № 9/1. – С. 27-30.

362. Стрекозов, Н.И. Пути интенсификации производства говядины / Н.И. Стрекозов, Г.П. Легошин // Зоотехния. – 2003. – № 9. – С. 2-6.

363. Струк, А. Использование новых биологически активных добавок при производстве говядины / А. Струк, М. Спивак, Е. Абдрозякова, Т. Егорова, Н. Соловьянова [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. – 2010. – № 1. – С. 26-28.

364. Струк, А.Н. Научно-практическое обоснование использования новых биологически активных добавок на основе лактулозы и стимулирующих средств при производстве мяса сельскохозяйственных животных и птицы: автореф. дис. … доктора с.-х. наук: 06.02.10; 06.02.08 / Струк Александр Николаевич. – Волгоград, 2010. – 56 с.

365. Струк, В.Н. Научно-практическое обоснование использования селенсодержащих препаратов при производстве мяса сельскохозяйственных животных и птицы: автореф. дис. … доктора с.-х. наук: 06.02.04; 06.02.02 / Струк Владимир Николаевич. – Волгоград, 2006. – 55 с.

366. Струк, В.Н. Научно-практические приемы повышения эффективности производства мяса сельскохозяйственных животных в условиях Нижнего Поволжья / В.Н. Струк, И.Ф. Горлов, А.В. Ранделин. – М.: Вестник РАСХН, 2006. – 218 с.

367. Сударев, Н.П. Мясная продуктивность бычков герефордской, казахской белоголовой породы и их помесей в условиях Тверской области / Н.П. Сударев, А.В. Голубева, В.В. Асянин // Вестник мясного скотоводства. – Оренбург. – 2014. – № 2 (85). – С. 30-33.

368. Сударев, Н.П. Сравнительная оценка продуктивности бычков разных генотипов / Н.П. Сударев, Т.Н. Щукина // Молочное и мясное скотоводство. – 2016. – № 5. – С. 23-27.

369. Сурундаева, Л.Г. Использование ДНК-маркеров для выявления полиморфизма гена CAPN1 у скота мясных пород / Л.Г. Сурундаева, Л.А. Маевская, Д.Б. Косян // Вестник мясного скотоводства. – 2012. – № 4(78). – С. 41-45.

370. Сурундаева, Л.Г. Анализ ассоциаций разных генотипов молодняка каргалинского мясного типа крупного рогатого скота по гену гормона кальпаина с мясной продуктивностью / Л.Г. Сурундаева, Л.А. Маевская // Вестник мясного скотоводства. – 2015. – № 4(92). – С. 12-15.

371. Сурундаева, Л.Г. Показатели продуктивности маточного поголовья нового мясного типа калмыцкой породы «Айта» разных генотипов / Л.Г. Сурундаева, Ф.Г. Каюмов, Л.А. Маевская [и др.] // Вестник мясного скотоводства. – 2015. – № 4(92). – С. 74-80.

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

373. Суторма, О.А. Хозяйственно-биологические особенности и мясные качества бычков абердин-ангусской породы, полученных при разных методах подбора: автореф. дис. … канд. биол. наук: 06.02.04 / Суторма Оксана Александровна. – Волгоград, 2004. – 25 с.

374. Суторма, О.А. Мясная продуктивность бычков русской комолой породы разных типов телосложения / О.А. Суторма, Д.А. Ранделин, В.В. Ранделина // Инновационные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной

продукции в условиях ВТО: мат. междунар. науч.-практ. конф. 4-5 июня 2013 г. – Волгоград, 2013. – С. 114-116.

375. Суторма, О.А. Качественные показатели мяса бычков русской комолой породы разных типов телосложения / О.А. Суторма, А.В. Ранделин, Д.А. Ранделин // Инновационные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции в условиях ВТО: мат. междунар. науч.-практ. конф. 4-5 июня 2013 г. – Волгоград, 2013. – С. 116-119.

376. Суторма, О.А. Интенсификация производства говядины на основе рационального использования генетического потенциала скота отечественной и зарубежной селекций: автореф. дис. … д-ра биол. наук: 06.02.10 / Суторма Оксана Александровна. – Волгоград, 2018. – 53 с.

377. Суторма, О.А. Эффективность производства говядины на основе использования генетических ресурсов отечественной и зарубженой селекций: монография / О.А. Суторма, И.Ф. Горлов, А.В. Ранделин, М.И. Сложенкина. – Волгоград, 2018. – 203 с.

378. Титов, М.Г. Влияние скармливания адаптогенных препаратов на физиологический статус бычков при технологических стрессах / М.Г. Титов, В.И. Левахин, Е.А. Ажмулдинов, Ю.А. Ласыгина, СМ. Поберухин // Инновационные разработки по импортозамещению в агропродовольственном секторе: мат. междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 85-летию Всероссийского НИИ мясного скотоводства / под. ред. чл.-корр. РАН. В.И. Левахина. – Оренбург, 2015. – С. 80-83.

379. Тюлебаев, С.Д. Анализ некоторых селекционно-генетических параметров оценки быков-производителей с учётом аллельных форм генов GDF5 и TG5 / С.Д. Тюлебаев, М.Д. Кадышева, СМ. Канатпаев, В.Г. Литовченко, С.С. Польских // Вестник мясного скотоводства. – 2016. – № 3(95). – С. 58-64.

380. Тюлебаев, С.Д. Состояние аллельных форм генов CAPNI, CACT и сочетаемость разных линий в популяции брединского мясного типа симменталов // С.Д. Тюлебаев, М.Д. Кадышева, С.М. Канатраев, В.Г. Литовчекно // Вестник мясного скотоводства. – Оренбург. – 2017. – № 2 (98). – С. 52-57.

381. Тяпугин, С.Е. Эффективность использования нового показателя – коэффициента линейности – для оценки популяции айрширской породы скота / С.Е. Тяпугин, Н.И. Абрамова, О.Н. Бургомистрова, Г.С. Власова, Л.Н. Богорадова [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. – 2015. – № 5. – С. 25-27.

382. Убушаев, Б.С. Научно-практическое обоснование интенсивного выращивания молодняка жвачных животных в аридной зоне при различии в условиях кормления: автореф. дис. … д-ра с.-х. наук: 06.02.10; 06.0208 / Убушаев Борис Сангаджиевич. – Элиста, 2018. – 51 с.

383. Ужахов, М.И. Изменение продуктивных качеств и резистентных свойств скота черно-пестрой и красной степной пород в процессе голштинизации / М.И. Ужахов, О.О. Гетоков, З.М. Долгиева // Молочное и мясное скотоводство. – 2016. – № 2. – С. 30-32.

384. Улимбашева, Р.А. Оплата корма приростом живой массы молодняка калмыцкой и бурой швицкой пород, выращенного по разным технологиям / Р.А. Улимбашева, А.Ф. Шнвхужев, Д.Р. Смакуев, Н.В. Чурикова // Животноводство и кормопроизводство. – Оренбург. – 2018. – Т. 101. – № 1. – С. 59-66.

385. Фаритов, Г. Использование хлористого магния для интенсификации откорма скота / Г. Фаритов, Ш. Гиниятуллин // Молочное и мясное скотоводство. – 1990. – № 2. – С. 35-36.

386. Фенченко, Н.Г. История создания и генеалогия черно-пестрой породы крупного рогатого скота / Н.Г. Фенченко, Н.И. Хайруллина, Ф.Х. Сиразетдинов. – Уфа: БНИСХ, 2003. – 333 с.

387. Фирсова, М.А. Сравнительная оценка мясной продуктивности бычков и кастратов черно-пестрой породы и её помесей с лимузинами / М.А. Фролова, И.Н. Губайдулин // Вестник мясного скотоводства. – Оренбург. – 2010. – № 63 (3). – С. 61-64.

388. Фролов, А.Н. Продуктивные качества бычков симментальской породы и её помесей с герефордами / А.Н. Фролов, В.Д. Баширов, М.А. Кизаев // Вестник мясного скотоводства. – Оренбург. – 2010. – № 63 (3). – С. 71-75.

389. Фукс, В.М. Влияние антиоксидантов и электролитной солевой композиции на этологию животных при технологических стрессах / В.М. Фукс // Тез. докл. IX Всесоюз. науч.-практ. конф. молодых ученых и специалистов. – Оренбург, 1990. – С. 32.

390. Хаертдинов, Р.А. Новые подходы к развитию голштинизированного скота по линиям в Татарстане / Р.А. Хаертдинов, И.Р. Закиров, Ф.Р. Зарипов, Р.Р. Хаертдинов // Молочное и мясное скотоводство. – 2016. – № 6. – С. 5-8.

391. Хайнацкий, В.Ю. Организация оценки быков по качеству потомства и собственной продуктивности в племзаводе «Чапаевский» / В.Ю. Хайнацкий, А.М. Ворожейкин, Иргалиев А.С. // Совершенствование методов селекции и воспроизводства мясного скота: тр. ВНИИМС. – Оренбург, 1988. – С. 25-31.

392. Хайнацкий, В.Ю. Анализ результатов и достоверность оценки производителей по качеству потомства за 1985-1988 гг. / В.Ю. Хайнацкий // Информация о работе испытательных станций по оценке быков мясных пород за 1988-1989 гг. – Оренбург, 1990. – С. 2-18.

393. Харитонова, О.Г. Повышение эффективности производства конкурентоспособной говядины при использовании в качестве антистрессовых средств новых биологически активных добавок: дис. … канд. биол. наук: 06.02.10 / Харитонова Ольга Геннадьевна. – Волгоград, 2012. – 115 с.

394. Харламов, А.В. Эффективность производства говядины при разных технологиях доращивания и откорма / А.В. Харламов, О.А. Завьялова, А.Н. Фролов, М.Я. Курилкина, В.Л. Королев // Вестник мясного скотоводства. – Оренбург. – 2017. – № 2 (98). – С. 93-99.

395. Храмова, В.Н. Разработка мктодов интенсификации производства молока и улучшения его пищевой ценности за счет использования селенсодержащих препаратов: автореф. дис. ... доктора биол. наук: 06.02.04 / Храмова Валентина Николаевна. – Волгоград, 2006. – 48 с.

396. Чекменева, Н.Ю. Интродукция генофонда красных пород Скандинавии в генеалогическую структуру молочных пород России / Н.Ю. Чекменева, Т.А. Князева // Молочное и мясное скотоводство. – 2015. – № 5. – С. 16-19.

397. Чемоданов, А.Ф. Эффективность выращивания и откорма кастратов калмыцкой породы и её помесей с симменталами и лимузинами: автореф. дис. … канд. с.-х. наук: 06.02.04 / Чемоданов Александр Федорович. – Оренбург, 1998. – 23 с.

398. Чемоданов, А.Ф. Повышение мясной продуктивности скота калмыцкой породы методом промышленного скрещивания / А.Ф. Чемоданов, Д.А. Скляров // Вестник мясного скотоводства. – 2005. – Вып. 58(2). – С. 167-171.

399. Черекаев, А.В. Племенная работа в мясном скотоводстве / А.В. Черекаев, И.А. Черекаева. – Алма-Ата: Кайнар, 1973. – 177 с.

400. Черекаев, А.В. Технология специализированного мясного скотоводства / А.В. Черекаев. – М.: Колос, 1975. – С. 286.

401. Черекаев, А.В. Выращивание молодняка после отъема / А.В. Черекаев, И.А. Черекаева // Технология специализированного мясного скотоводства. – М.: Агропромиздат, 1988. – С. 77-83.

402. Черекаев, А.В., Мясное скотоводство /А.В. Черекаев, А.Г. Залепухин, В.И. Левахин. – Оренбург, 2000. – 340 с.

403. Черкащенко, И.И. Гетерозис и использование его в скотоводстве / И.И. Черкащенко // Животноводство. – 1976. – № 8. – С. 21-26.

404. Черномырдин, В.Н. Оценка породы по собственной продуктивности / В.Н. Черномырдин, Ф.Г. Каюмов, Л.А. Маевская // Вестник мясного скотоводства. – Оренбург. – 2010. – № 63 (3). – С. 44-48.

405. Чикалев, А.И. Разведение с основами частной зоотехнии / А.И. Чикалев, Ю. Юлдашбаев. – М.: ГЭОТАР – Медиа, 2012. – 240 с.

406. Шамберов, Ю. Мясная продуктивность чистопородных и помесных бычков при разных технологиях выращивания / Ю. Шамберов, И. Прохоров, О. Калмыкова // Молочное и мясное скотоводство. – 2012. – № 3. – С. 21-23.

407. Шариков, Ш.К. Нутригеномная зависимость продуктивности и качества молока коров / Ш.К. Шариков, Г.О. Крупин // Молочное и мясное скотоводство. – 2015. – № 3. – С. 2-4.

408. Шарипов, А.А. Молекулярно-генетические аспекты селекции мясного скота по мраморности мяса / А.А. Шарипов, Ш.К. Шакиров, Ю.Р. Юльметьева, Л.И. Гафурова // Вестник мясного скотоводства. – Оренбург. – 2014. – № 2 (85). – С. 59-64.

409. Швагер, О. Оценка мясной продуктивности бычков разных генотипов / О. Швагер // Зоотехния. – 2008. – № 4. – С. 18-20.

410. Шварц, В.Е. Роль промышленного скрещивания в повышении экономической эффективности производства говядины / В.Е. Шварц, В.И. Онищенко, Л.Г. Рютов // Вестник с.-х. науки. – 1971. – № 8. – С. 14-18.

411. Швиндт, В.И. Сравнительная оценка экономической целесообразности использования мигугена, дилудина и крезивала молодняку при воздействии стрессов / В.И. Швиндт, А.В. Сало, В.И. Левахин, Ф.И. Калимуллин, Н.И. Рябов // Вестник мясного скотоводства. – Оренбург. – 2009. – № 62 (4). – С. 164-166.

412. Шинкарева, С.В. Хозяйственно-биологические особенности и качественные показатели мяса бычков казахской белоголовой породы нового типа «Заволжский»: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 06.02.04 / Шинкарева Светлана Валерьевна. – Волгоград, 2003. – 26 с.

413. Шлыков, С.Н. Влияние кормовых добавок «Йоддар-Zn» и «Глималаск-Вет» на качественные показатели говядины / С.Н. Шлыков // Научный журнал Кубанского ГАУ. – 2016. – № 122 (08). – Режим доступа: http//ej.Kubagro.ru/2016/08/paf/25.paf.

414. Шлыков, С.Н. Интенсификация производства продуктов мясного скотоводства на основе прогрессивных технологий селекции и кормления животных: автореф. дис. … д-ра биол. наук: 06.02.10 / Шлыков Сергей Николаевич. – Волгоград, 2017. – 51 с.

415. Штирбу, Е.И. Стресс, вызванный транспортировкой животных / Е.И. Штирбу // Стресс и животноводство. – Кишинев, 1982. – С. 62-78.

416. Щепкин, М.М. Из наблюдений и дум заводчика / М.М. Щепкин. – М.: Сельхозгиз, 1947. – 210 с.

417. Эзергайль, К.В. Использование препарата «БИШАС» для снижения стрессового состояния бычков / К.В. Эзергайль, В.И. Левахин // Вестник мясного скотоводства. – Оренбург. – 2002. – № 55. – С. 243.

418. Эзергайль, К.В. Биотехнологические приемы увеличения производства говядины и улучшения ее качества за счет коррекции стрессов у молодняка крупного рогатого скота: монография / К.В. Эзергайль, И.Ф. Горлов, В.И. Левахин. – Волгоград, 2002. – 272 с.

419. Эзергайль, К.В. Научное и практическое обоснование приёмов и. способов коррекции стрессов у молодняка крупного рогатого скота: автореф. дис. … доктора биол. наук: 06.02.04 / Эзергайль Клавдия Владимировна. – Волгоград, 2002. – 47 с.

420. Эзергайль, К.В. Влияние добавки «БИШАС» на сокращение потерь мясной продуктивности скота / К.В. Эзергайль // Молочное и мясное скотоводство. – 2003. – № 5. – С. 16.

421. Эйснер, Ф.Ф. Совершенствование стада на промышленной ферме / Ф.Ф. Эйснер. – М.: Знание, 1972. – 48 с.

422. Эрнст, Л.К. Наследуемость и взаимосвязь селекционных признаков молочного скота: автореф. дис. … канд. с.-х. наук: 06.02.01 / Эрнст Лев Константинович. – Дубровицы, 1968. – 49 с.

423. Эрнст, Л.К. Эффективность интенсификации и индустриализации производства мяса / Л.К. Эрнст, В.Н. Старых, А.В. Шичалин // Тр. акад. / Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В.И. Ленина. – М.: Агропромиздат, 1987. – С. 3-13.

424. Эртуев, М.М. Эффективность скрещивания голштино-фризских быков с коровами черно-пестрой породы в зависимости от их молочной продуктивности / М.М. Эртуев // Известия ТСХА. – 1985. – Вып. 3. –С. 14-155.

425. Юрченко, Е.А. Хозяйственно-биологические особенности телок, нетелей и коров герефордской породы сибирской селекции разных типов телосложения: автореф. дис. … канд. с.-х. наук: 06.02.04 / Юрченко Елена Анатольевна. – Новосибирск, 1991. – 18 с.

426. Юсупов, А. Рост, развитие и молочная продуктивность коров симментальской породы и помесей с айрширами, монбельярдами и голштино-фризами // Всесоюзная школа молока (12-20 мая 1980 г.). – М., 1980. –С. 20-21.

427. Яковенко, А.В. Эффективнолсть использования кормовых добавок «Йоддар-Zn» и «Глималаск-Вет» при производстве говядины: автореф. дис. … канд. с.-х. наук: 06.02.10; 06.02.08 / Яковенко Антон Вячеславович. – Волгоград, 2016. – 23 с.

428. Ялуга, В.Л. Полиморфизм генов CSN3, LGB, PRL, GH, LEP у холмогорских коров // В.Л. Ялуга, В.П. Прожерин, Я.А. Хабибрахманова. Л.А. Калашникова, И.Е. Бочаль // Молочное и мясное скотоводство. – 2017. – № 4. – С. 5-8.

429. Afzalani Zein, M. Effect of increasing doses of essential oil Extracted from berastagi orange (Citrus sinensis L.) peels on performance, rumen fermentation and blood metabolites in fattening bali cattle / M. Afzalani Zein, N. Jamarun, E. Musnandar // Pakistan Journal of Nutrition. – 2015. – 14 (8). – PP. 480-486.

430. Allais, S. Effects of polymophisms in the calpastatin and м-calpain genes on meat tenderness in 3 French beef breeds / S. Allais, L. Journaux, H. Leveziel, N. Payet-Duprat, P. Raynaud, J.F. Holquette, J. Lepetit, S. Rousse, C. Denoyelle, C. Bernarol-Capel, G. Renand // Journal of Animal Science. – 2011. – V. 89. – P. 1-11.

431. Bailey, C.B. Carcass and empty body composition of Hereford and angus bull from Itnes selected for rapid growth on highenergy or low-energy alets / C.B. Bailey, J.B. Lawson // Canad. J. anim. sc., 1988. – Vol. 69. – № 3. – P. 53- 534.

432. Barendse, W. DNA markers for marbling / W. Barendse // Patent WO2004070055. – 2003. – P. 1-53.

433. Barendse, W. The TG5 thyroglobulin gene test for a marbling quantitative trait loci evaluated in feedlot cattle / W. Barendse, R. Bunch, M. Thomas, S. Annitage, S. Baud, Donaldson N. // Australian Journal of Experimental Agriculture. – 2004. – Vol. 44 (7). – P. 669-674.

434. Barendse, W. The effect of genetic variation of the retinoic acid receptor-related orphan receptor C gene on fatness in cattle / W. Barendse, R.J. Bunch, J.W. Kiias, Thomas M.I. // Genetics. – 2007. – V. 175 (2). – P. 843-853.

435. Bonilla, C.A. Association of CAPN1 316, CAPN1 4751 and TG5 markers with bovine meat quality traits in Mexico / C.A. Bonilla, M.S. Rubio. A.M. Sifuentes, G.M. Parra-Bracamonte, V.W. Arellano, M.R.D. Mendez, J.M. Berruecos and R. Ortiz // Genetics and Molecular Research. – 2010. – 9(4). – P. 2395-2405.

436. Brandt, H. Estimation of genetic and crossbreeding parameters for preweaning traits in German Angus and Simmental beef cattle and the reciprocal crosses / H. Brandt, A. Müllenhoff, C. Lambertz, G. Erhardt, M. Gauly // J. ANIM SCI. – 2010. – Vol. 88. – № 1. – P. 80-86.

437. Casas, E. Birth and weaning traits in crossbred cattle from Hereford, Angus, Brahman, Boran, Tuli, and Belgian Blue sires / E. Casas, R.M. Thallman and L.V. Cundiff // J. ANIM SCI. – 2011. – Vol. 89. – № 4. – P. 979-987.

438. Chen, K. Sequencing and characterization of divergent marbling levels in the beef cattle (Longissimus dorsi Muscle) transcriptome / D. Chen, W. Li, M. Du, M. Wu, B. Cao // Asian-Australasian Journal of Animal Sciences. – 2015. – 28 (2). – PP. 158-165.

439. Cheng, W. Marbling Analysis for Evaluating Meat Quality: Methods and Techniques / W. Cheng, J.-H. Cheng, D.-W. Sun, H. Pu // Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety. – 2015. – 14 (5). – PP. 523-535.

440. Choi, Y. Effects of genetic variants in the promoter region of the bovine adiponectin (ADIPOQ) gene on marbling of Hanwoo beef cattle / Y. Choi, M.E. Davis, H. Chung // Meat Science. –2015. – 105. – PP. 57-62.

441. Corbin, C.H. Sensory evaluation of tender beef strip loin steaks of varying marbling levels and quality treatments / C.H. Corbin, T.G. O'Quinn, A.J. Garmyn, J.F. Legako, M.R. Hunt, T.T.N. Dinh, R.J. Rathmann, J.C. Brooks, M.F. Miller // Meat Science. – 2015. – 100. – PP. 24-31.

442. Dario, C. Polymorphisms of growth hormone GHl-Alul in Jersey cows and itseffect on milk yield and, composition / C. Dario, D. Carnicella, F. Ciotola, V. Peretti, G. Bufano // Asian-Australasian Journal of Animal Sciences. – 2008. – V. 21. – P. 1-5.

443. Derouen, S.M. Feedlot and Carcass Performance of Angus-, Brangus-, Gelbvieh-, and Gelbray-Sired Crossbred Steers / S.M. Derouen, W.E. Wyatt, T.D. Bidner, M.A. Persica // Professional Animal Scientist. – 2000. – Vol. 16. – №. 1. – P. 6-12.

444. Emerson, M.R. Effectiveness of USDA instrument-based marbling measurements for categorizing beef carcasses according to differences in longissimus muscle sensory attributes / M.R. Emerson, D.R. Woerner, K.E. Belk, J.D. Tatum // Journal of Animal Science. – 2013. – 91 (2). – PP. 1024-1034.

445. Farber, N.V. Anabolics: the approach taken in the USA / N.V. Farber // Ann. rech. vet. – 1991. – Vol. 22. – № 3. – P. 295-298.

446. Fukuda, O. Estimation of marbling score in live cattle based on ICA and a neural network / O. Fukuda, N. Nabeoka, T. Miyajima // Proceedings – 2013 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics, SMC 2013. –2013. – art. no. 6722033. – PP. 1622-1627.

447. Hall, J.A. Effect of Feeding Selenium-Fertilized Alfalfa Hay on Performance of Weaned Beef Calves / J.A. Hall, G. Bobe, J.K. Hunter, W.R. Vorachek, W.C. Stewart, J.A. Vanegas, C.T. Estill, W.D. Mosher, G.J. Pirelli // PLoS ONE. – 2013. – 8 (3). – Art. no. e58188.

448. Kaplanova, K. The association of CAPN1, CAST, SCD and FASN polymorphisms with beef quality traits in commercial crossbred cattle in the Czech Republic / K. Kaplanova, A. Dufek, E. Drackova, J. Simo-onovova, J. Subrt, I. Vrtkova, J. Dvorak // Czech Journal of Animal Science. – 2013. – 58. – V. 11. – P. 489-496.

449. Ladeira, M.M. Nutrigenomics and beef quality: A review about lipogenesis / M.M. Ladeira, J.P.Schoonmaker, M.P. Gionbelli, J.C.O. Dias, T.R.S. Gionbelli, J.R.R. Carvalho, P.D. Teixeira // International Journal of Molecular Sciences. – 2016. – 17 (6). – Art. no. 918.

450. Lee, Y. Novel single nucleotide polymorphisms of bovine SREBP1 gene is association with fatty acid composition and marbling score in commercial Korean cattle (Hanwoo) / Y. Lee, D. Oh, J. Lee, B. La, J. Yeo // Molecular Biology Reports. – 2013. – 40 (1). – PP. 247-254.

451. Lepper-Blilie, A.N. Effects of post-mortem aging time and type of aging on palatability of low marbled beef loins / A.N. Lepper-Blilie, E.P. Berg, D.S. Buchanan, P.T. Berg // Meat Science. – 2016. – 112. – PP. 63-68.

452. Levahin, V.I. Adaptive capacities and beef productivity of different breeds depending on breeding technology / V.I. Levahin, M.M. Poberuhin, G.I. Levahin, F.X. Sirazetdinov // Russian Agricultural Sciences. – 2014. – T. 40. – № 5. – P. 369-372.

453. Levakhin, V.I. Change in physiological parameters of calves of various breeds under the transport and pre-slaughter stress / V.I. Levakhin, I.F. Gorlov, E.A. Azhmuldinov, Y.I. Levakhin, G.K. Duskaev, E.Y. Zlo-bina, E.V. Karpenko // Nusantara Bioscience. – 2017. – 9. – P. 1-5.

454. Lush, J.L. Animal breeding plans / J.L. Lush // Third edition. The Jowa State College Press, Amer., Jowa, 1945. – P. 86-91.

455. Mares, S.E. Genetic factors affecting conception rate and early pregnancy lose in Holstein cattle / S.E. Mares, A.S. Menge // J. Dairy Scince. – 1961. – V. 44-96.

456. Marti, S. Effect of castration and slaughter age on performance, carcass, and meat quality traits of Holstein calves fed a high-concentrate diet / S. Marti, C.E. Realini, A. Bach, M. Perez-Juan, M. Devant // Journal of Animal Science. – 2013. – 91 (3). – PP. 129-1140.

457. Mateescu, R.G. Genetic parameters for sensory traits in longissimus muscle and their associations with tenderness, marbling score, and intramuscular fat in Angus cattle / R.G. Mateescu, D.J. Garrick, A.J. Garmyn, D.L. Vanoverbeke, G.G. Mafi, J.M. Reecy // Journal of Animal Science. – 2015. – 93 (1). – pp. 21-27.

458. Mateescu, P.G. Strategies to predict and improve eating quality of cooked beef using carcas and raeat composition traits in Angus cattle / R.G. Mateescu, P.A. Oltenacu, A.J. Garmyn, G.G. Mafi, D.L. VanOverbeke // Journal of Animal Science. – 2016. – 94 (5). – PP. 2160-2171.

459. Michna, A. Transporte zatzenie teliata jeho vplyv na vodny a belkovanni metabolismus / A. Michna, R. Miklusicek // Veterinarstvy. – 1977. – R. 27. – S. 68-69.

460. Miller, B. Crossbreedinq todauts Stule / B. Miller // Succesfal Fanninq. – 1979. – № 11. – P. 24-26.

461. Olbleness, G.V. Heitabilities of some type approisae traits and their genetic correlations with production / G.V. Olbleness, L.D. Van Vleck, C.K. Henderson // J. Dairy. Sci. – 1960. – 43. – PP. 1490-1498.

462. Oler, A. Slaughter and carcass characteristics, chemical composition and physical properties of longissimus lumborum muscle of heifers as related to marbling class / A. Oler, B. Głowińska, K. Młynek // Archiv Tierzucht. – 2015. – 58. – PP. 145-150.

463. Oxford, E.L. Case study: Sire Breed Effects on Preweaning Traits of Crossbred and Purebred Calves from Angus or Hereford Dams / E.L. Oxford, A.H. Brown, Z.B. Johnson, D.W. Kellogg // Professional Animal Scientist. – 2006. – Vol. 22. – № 1. – P. 59-64.

464. Rolf, M.M. Genome-wide association analysis for feed efficiency in Angus cattle / M.M. Rolf, J.F. Taylor, R.D. Schnabel, S.D. McKay, M.C. McClure, S.L. Northcutt, M.S. Kerley, R.L. Weaber // Animal Genetics. – 2012. – 43 (4). – PP. 367-374.

465. Rooke, J.A. The effects on cow performance and calf birth and weaning weight of replacing grass silage with brewers grains in a barley straw diet offered to pregnant beef cows of two different breeds / J.A. Rooke, C.A. Duthie, J.J. Hyslop, C.A. Morgan, T. Waterhouse // Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition. – 2016. – 100 (4). – PP. 629-636.

466. Ryu, J. Identification of contemporary selection signatures using composite log likelihood and their associations with marbling score in Korean cattle / J. Ryu, C. Lee // Animal Genetics. – 2014. – 45 (6). – PP. 765-770.

467. Steiwender, R. Gebrachskreuzungen in der Mutters cuhholtung / R. Steiwender // Fortschr. Land Wirt. – 1990. – Vol. 68. – P. 1-3.

468. Thornton, K.J. Association of the expression level of the MYBPC1 gene in skeletal muscle with marbling trait in Japanese Black beef cattle / K.J. Thornton, R.P. Richard, M.J. Colle, M.E. Doumit, M.J. de Veth [et al.] // Annals of Animal Science. – 2015. – 15 (2). – PP. 349-358.

469. Torres-Vázquez, J.A. Genetic parameters for docility, weaning weight, yearling weight, and intramuscular fat percentage in Hereford cattle / J.A. Torres-Vázquez, M.L. Spangler // Journal of Animal Science. – 2016. – 94 (1). – PP. 21-27.

470. Vakili, A.R. The effects of thyme and cinnamon Essential oils on performance, rumen fermentation and blood metabolites in Holstein calves consuming high concentrate diet / A.R. Vakili, B. Khorrami, M.D. Mesgaran, E. Parand // Asian-Australasian Journal of Animal Sciences. – 2013. – 26 (7). – PP. 935-944.

471. Volpi-Lagreca, G. Supplementation of glycerol or fructose via drinking water to enhance marbling deposition and meat quality of finishing cattle / G. Volpi-Lagreca, S.K. Duckett // Journal of Animal Science. – 2016. – 94 (2). – PP. 858-868.

472. Williams, J.L. Estimation of breed and heterosis effects for growth and carcass traits in cattle using published crossbreeding studies / J.L. Williams, I. Aguilar, R. Rekaya, J.K. Bertrand // J. ANIM SCI. – 2010. – Vol. 88. – №. 2. – P. 460-466.

473. Xia, J. Genome-wide association study identifies loci and candidate genes for meat quality traits in Simmental beef cattle / J. Xia, X. Qi, Y. Wu, B. Zhu, L. Xu [et al.] // Mammalian Genome. – 2016. – 27 (5-6). – PP. 246-255.

474. Yang, Z.-Q. Nicotinic acid supplementation in diet favored intramuscular fat deposition and lipid metabolism in finishing steers / Z.-Q. Yang, L.-B. Bao, X.-H. Zhao, C.-Y. Wang, S. Zhou, L.-H. Wen, C.-B. Fu, J.-M. Gong, M.-R. Qu // Experimental Biology and Medicine. – 2016. – 241 (11). – PP. 1195-1201.

СПИСОК ИЛЛЮСТРАТИВНОГО МАТЕРИАЛА

1. Рисунок 1 – Схема исследований. – С. 57.

2. Рисунок 2 – Фактическая поедаемость кормов животными I, II, III групп. – С. 66.

3. Рисунок 3 – Показатели баланса азота в организме животных (г). – С. 72.

4. Рисунок 4 – Среднесуточный баланс Са (г). – С. 73.

5. Рисунок 5 – Среднесуточный баланс Р (г). – С. 74.

6. Рисунок 6 – Биохимические показатели сыворотки крови изучаемых животных, г/л (n = 3). – С. 76.

7. Рисунок 7 – Промеры туловища подопытного молодняка (10 месяцев), см. – С. 80.

8. Рисунок 8 – Показатели индексов телосложения подопытного молодняка (10 месяцев), %. – С. 80.

9. Рисунок 9 – Промеры туловища подопытного молодняка (16 месяцев), см. – С. 81.

10. Рисунок 10 – Показатели индексов телосложения подопытного молодняка (16 месяцев). – С. 81.

11. Рисунок 11 – Показатели контрольного убоя молодняка. – С. 83.

12. Рисунок 12 – Морфологический состав туш молодняка. – С. 84.

13. Рисунок 13 – Распределение мякоти туш подопытных бычков по сортам. – С. 84.

14. Рисунок 14 – График пространственного расположения генотипированных животных (MDS). – С. 149.

15. Рисунок 15 – График MDS с окрашиванием по линиям. – С. 152.

16. Рисунок 16 – MDS график кластера № 3. – С. 152.

17. Рисунок 17 – График пространственного распределения особей (MDS): А – первой линии (Стройного 2520); Б – второй линии (Лелешко 15); В – третьей линии (Зиммера 7333). – С. 153.

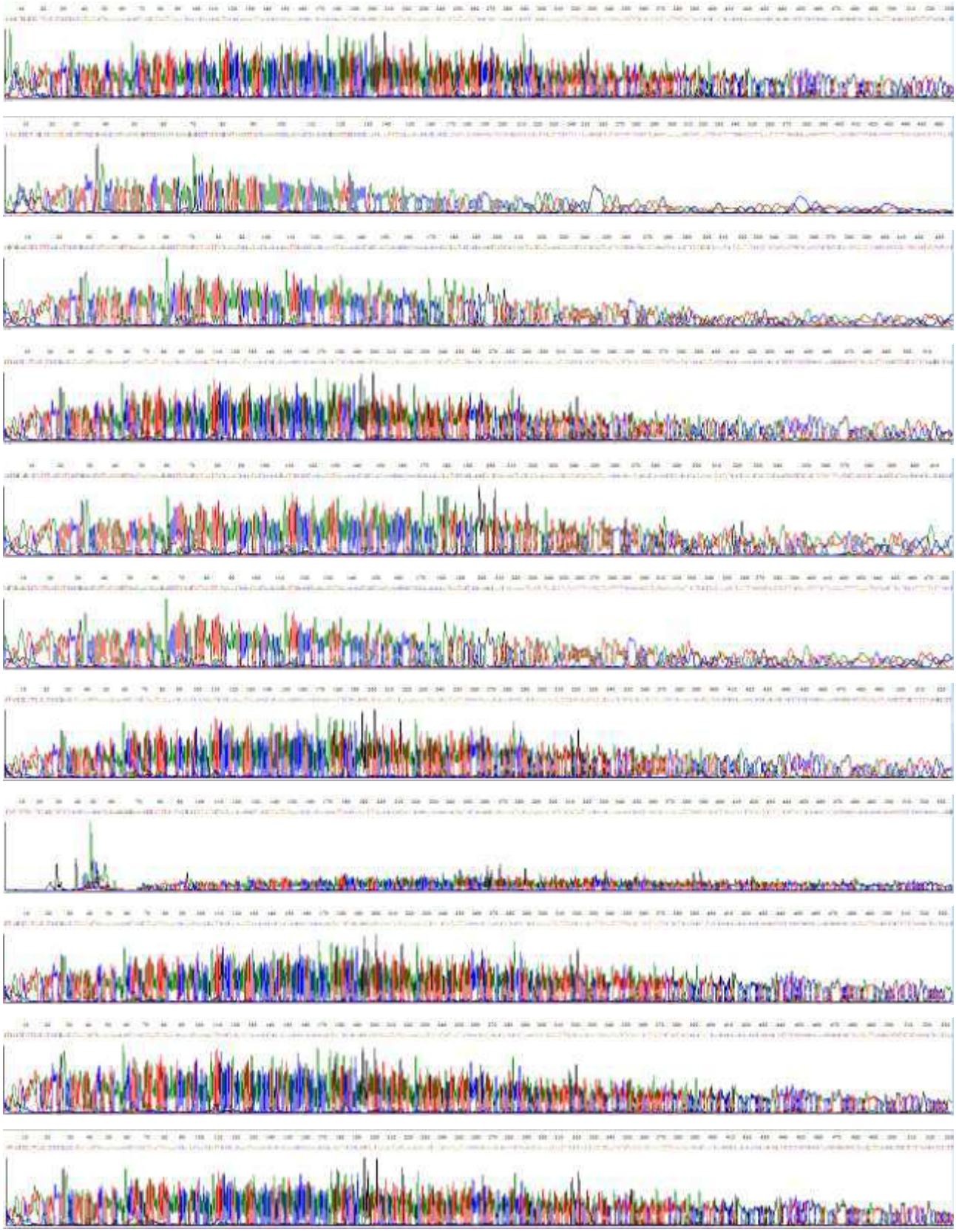
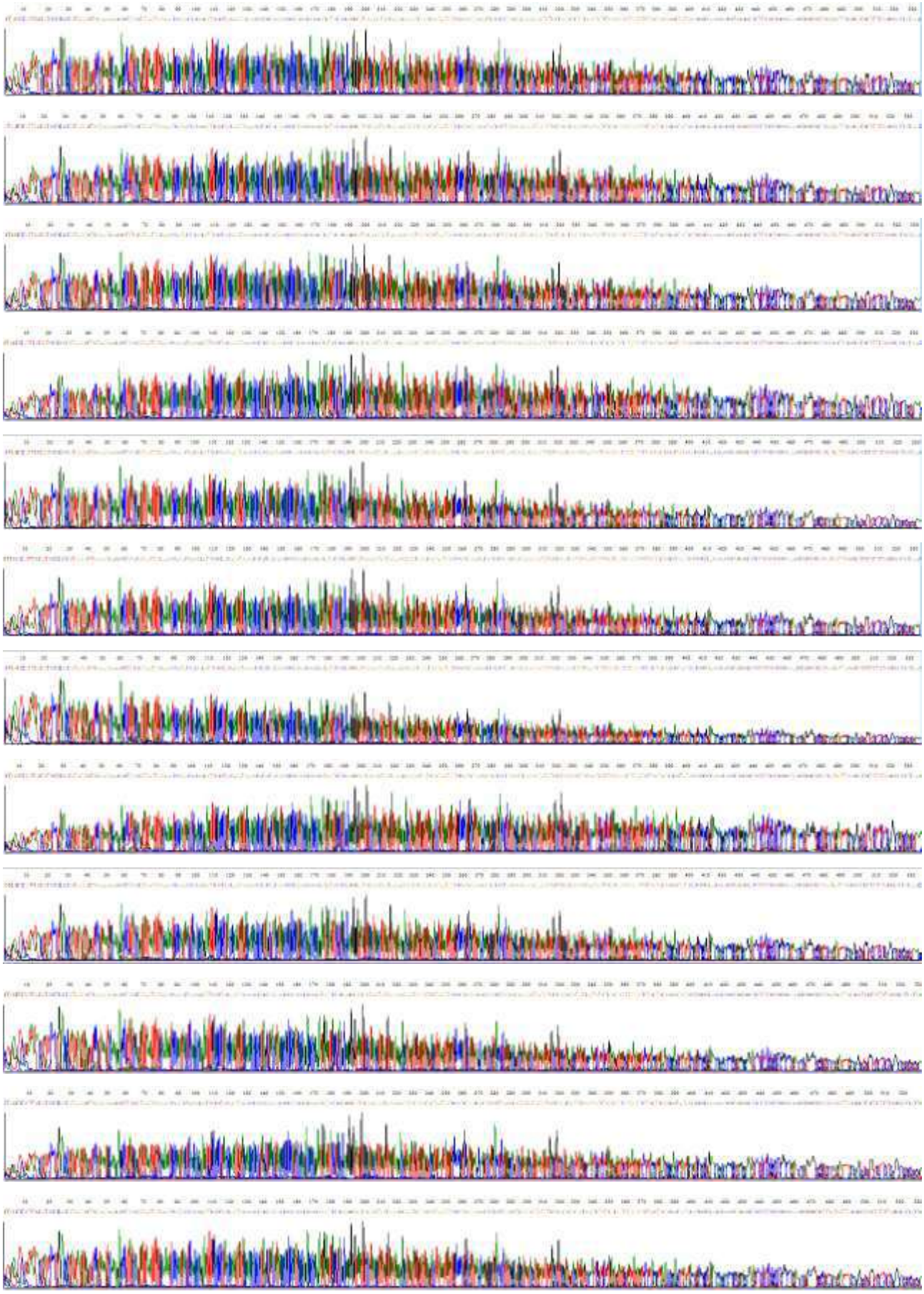
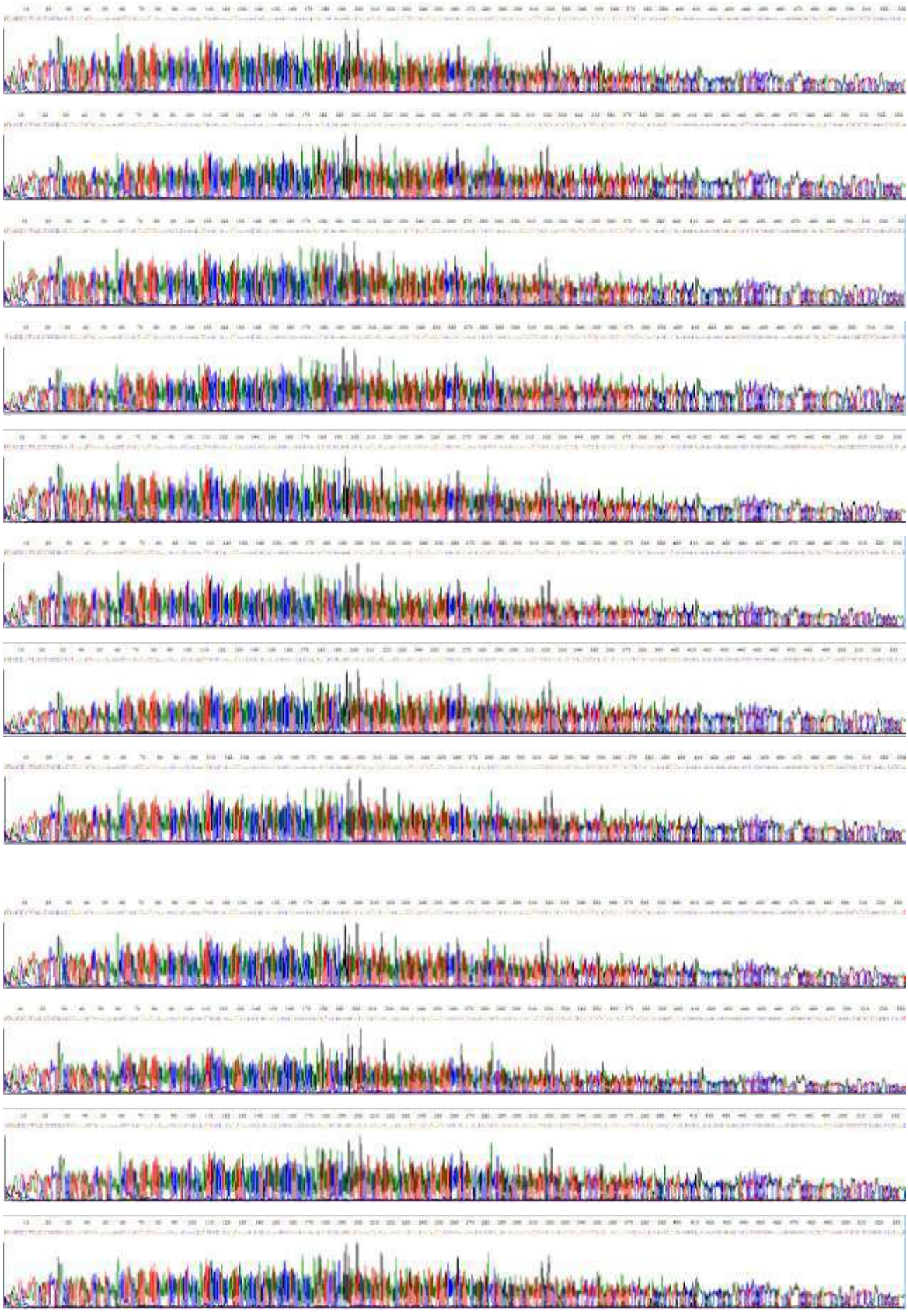
18. Рисунок 18 – График результатов исследований по снипам, ассоциативных с живой массой (15 мес.). – С. 154.

19. Рисунок 19 – График результатов исследований по снипам, ассоциативных с живой массой и среднесуточным приростом (15 мес.). – С. 155.

20. Рисунок 20 – График результатов исследований по снипам, ассоциативным с высотой в крестце. – С. 156.

21. Рисунок 21 – График результатов исследований по снипам, ассоциативным с показателями ширины в маклоках. – С. 158.

22. Рисунок 22 – Экстерьерный профиль подопытных бычков, см. – С. 218.

Приложение А

Анализ D-петли мтДНК бычков калмыцкой породы