

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
«Калмыцкий государственный университет»

На правах рукописи

Гаряев Увш Эрдниевич

**ХОЗЯЙСТВЕННО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И
КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ МЯСА БЫЧКОВ КАЛМЫЦКОЙ
ПОРОДЫ РАЗНЫХ ТИПОВ ТЕЛОСЛОЖЕНИЯ**

06.02.10 – частная зоотехния, технология производства продуктов
животноводства

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель: доктор сельскохозяйственных наук, про-
фессор **Натыров Аркадий Канурович**

Элиста – 2015

ОГЛАВЛЕНИЕ

	стр.
ВВЕДЕНИЕ	4
1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	8
1.1 Калмыцкая порода	8
1.2 Зональные типы калмыцкого скота	16
1.3 Типы телосложения животных	18
1.3.1 Типы телосложения калмыцкого скота	24
1.4 Качественные показатели говядины	26
2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	32
3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ	37
3.1 Содержание и кормление подопытного молодняка	37
3.2 Переваримость питательных веществ кормов	39
3.2.1 Использование азота корма	42
3.2.2 Баланс кальция и фосфора	44
3.3 Морфологический и биохимический составы крови	46
3.4 Весовой рост подопытного молодняка	48
3.5 Линейный рост подопытных бычков	50
3.6 Убойные качества и морфологический состав туш подопытных бычков ..	54
3.6.1 Химический состав мякоти туш	59
3.6.2 Биохимический состав и технологические свойства мякоти туш	63
3.6.3 Органолептическая оценка мяса	64
3.7 Синтез и качественные показатели жировой ткани в организме бычков ..	65
3.8 Трансформация протеина и энергии кормов в мясную продукцию	69
3.9 Естественная резистентность подопытных бычков	71

3.10 Клинико-физиологические показатели подопытного молодняка	72
3.11 Волосяной покров подопытных бычков	73
3.12 Этологические показатели молодняка	76
3.13 Характеристика шкур подопытных бычков	77
3.14 Экономическая эффективность выращивания бычков на мясо	78
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	80
ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ.....	90
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	91
СПИСОК ИЛЛЮСТРАТИВНОГО МАТЕРИАЛА	108
ПРИЛОЖЕНИЕ	109

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Важной задачей агропромышленного комплекса Российской Федерации является увеличение производства конкурентоспособного мяса сельскохозяйственных животных, в том числе говядины.

В настоящее время основная часть говядины в Российской Федерации производится за счет разведения скота молочного и мясо-молочного направлений продуктивности.

Опыт развитых зарубежных стран свидетельствует, что обеспечить потребности населения в говядине возможно при условии развития специализированного мясного скотоводства. В Российской Федерации имеются все условия для разведения мясного скота. В стране не в полной мере используются 43 млн. га естественных пастбищ и сенокосов, нерационально используются отходы зернового производства и перерабатывающей промышленности. Созданы и культивируются отечественные породы мясного скота: калмыцкая, казахская белоголовая, русская комолая. Разводится скот зарубежной селекции: герефордский, ангусский, лимузинский, шароле, салерс и т.д.

Наиболее многочисленной из отечественных мясных пород является калмыцкая. Только в Республике Калмыкия в 5 племзаводах и 22 племрепродукторах сосредоточено 63267 голов племенного скота данной породы.

Животные калмыцкой породы выносливы, неприхотливы к кормам, способны при обильном кормлении интенсивно набирать живую массу (Мазуровский Л.З., 1971; Доротюк Э.Н., 1981; Каюмов Ф.Г., Еременко В.К., 2001; Еременко В.К., 2006; Ранделин Д.А., Сазонова И.В., 2012; Горлов И.Ф., Ранделин Д.А., Натыров А.К., 2013).

За счет своих уникальных качеств калмыцкая порода получила широкое распространение во многих регионах страны. В результате направленной селекционно-племенной работы создан ряд заводских внутрипородных типов калмыц-

кого скота, значительно различающихся между собой по продуктивным качествам, конституции и типу телосложения.

Использование в стадах производителей разных внутривидовых типов, проведение целенаправленной селекции на интенсивность роста молодняка и влияние суровых средовых факторов способствовало формированию в породе характерных типов телосложения животных со специфическими особенностями.

В связи с этим изучение хозяйственно-биологических особенностей бычков калмыцкой породы различных типов телосложения является актуальным.

Цель и задачи исследований. Целью исследований, которые выполнялись согласно тематическому плану ФГБОУ ВПО «Калмыцкий государственный университет» (№ государственной регистрации 01.2.00952659), являлось изучение хозяйственно-биологических особенностей бычков калмыцкой породы разных типов телосложения.

В соответствии с поставленной целью решались следующие задачи:

- исследовать особенности потребления, переваримости и усвояемости питательных веществ кормов;
- определить динамику клинико-физиологических и гематологических показателей;
- изучить интенсивность роста и развития подопытного молодняка;
- провести сравнительное изучение мясной продуктивности бычков разных типов телосложения (убойные качества, морфологический состав крови, качественные показатели говядины), конверсии протеина и энергии кормов в мясную продукцию;
- дать экономическую оценку эффективности разведения и выращивания на мясо молодняка калмыцкой породы разных типов телосложения.

Научная новизна исследований. Впервые в условиях Республики Калмыкия изучены в сравнительном аспекте интенсивность роста и развития, особенности формирования мясной продуктивности, характер конверсии питательных веществ в мясную продукцию бычков современной популяции калмыцкой породы.

Проведена комплексная оценка качественных показателей мяса и жировой ткани подопытного молодняка.

Практическая значимость и реализация результатов исследований. На основании результатов проведенных исследований выявлена высокая эффективность выращивания на мясо бычков калмыцкой породы высокорослого типа. Высокородные бычки превосходили сверстников компактного и среднего типов по живой массе в возрасте 16 месяцев на 23,9 и 12,5 кг, среднесуточному приросту – на 81,7 и 43,4 г, массе парных туш – на 15,9 и 7,6 кг, массе мякоти – на 12,1 и 6,4 кг. Бычки компактного типа обладали высокими показателями естественной резистентности и адаптационными способностями.

Результаты научно-исследовательской работы внедрены в племхозах Республики Калмыкия: племрепродукторе ОАО «Кировский», СПК «Буругшун» Яшалтинского района и СПК «Плодовитое» Малодербетовского района, а также ООО «Николаевское» Николаевского района Волгоградской области.

Методология и методы исследований. Методология проведенных исследований основывается на научных положениях, изложенных в работах отечественных исследователей по изучаемой теме.

В процессе наших исследований использовались общеизвестные и специальные методы. Обработка цифрового материала, полученного при проведении экспериментов, проводилась на основе статистических и математических методов анализа с использованием пакета программ «Microsoft Office».

Положения диссертации, выносимые на защиту:

- интенсивность роста и развития бычков калмыцкой породы компактного, среднего и высокорослого типов телосложения;
- особенности формирования мясной продуктивности молодняка разных типов телосложения, качественных показателей мяса;
- экономическая эффективность использования молодняка разных типов телосложения при производстве говядины.

Апробация работы. Основные материалы диссертационной работы доложены на международных научно-практических конференциях: «Актуальные во-

просы развития отечественного мясного скотоводства в современных условиях» (г. Уральск, 2014), «Инновации в интенсификацию производства и переработки сельскохозяйственной продукции» (г. Волгоград, 2015), «Стратегическое развитие АПК и сельских территорий РФ в современных международных условиях» (г. Волгоград, 2015); на расширенном заседании ученого совета ФГБОУ ВПО «Калмыцкий государственный университет» (г. Элиста, 2015); на всероссийских смотрах-конкурсах лучших пищевых продуктов, продовольственного сырья и инновационных разработок (г. Волгоград, 2014, 2015), где награждены за инновационные разработки в мясном скотоводстве Республики Калмыкия дипломами и золотыми медалями.

Публикация результатов исследований. По материалам диссертации опубликовано 7 научных работ, в т.ч. 2 статьи – в ведущих рецензируемых научных журналах и изданиях, рекомендованных ВАК РФ.

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Калмыцкая порода

В Российской Федерации одной из наиболее распространенных среди специализированных мясных пород является калмыцкая. При этом значительная часть скота имеет высокие племенные качества. В стране функционируют 59 племенных репродукторов. В 2014 г. в них было пробонитировано 168285 голов крупного рогатого скота. Основная часть племенного скота сконцентрирована в Республике Калмыкия, где функционируют 5 племзаводов и 22 племенных репродуктора. Численность племенного поголовья в них составляет 63267 голов (Каюмов Ф.Г., 2014).

Калмыцкая порода в РФ считается одной из старейших мясных отечественных пород. Она разводится в нашей стране около 400 лет. Скот этой породы поступил на территорию России в Низовья Волги с калмыцкими племенами.

В России этот скот имел разные названия: красный донской, ордынский, астраханский. Калмыцкий крупный рогатый скот имеет свои особенности в сравнении с другими мясными породами по происхождению, биологическим и хозяйственно-полезным качествам.

Становление породы происходило в условиях резко континентального климата при пастбищном содержании. На формирование продуктивных качеств, акклиматизационных способностей животных оказывали воздействие естественный, а затем и искусственный отбор (Заднепрянский И.П., 1990; Каюмов Ф.Г. и др., 2009, 2012; Шнирельман В.А., 2012).

Кочевым населением корма на зиму не заготавливались, скот содержался под открытым небом. Основным источником кормов служили круглый год естественные степные пастбища. Обеспеченность скота кормами зависела от сезона

года: весной и осенью она была высокой, летом (при выгорании травостоя) и зимой (при наступлении холодов) – низкой.

По мнению Лискуна Е.Ф. (1933), Нармаева М.Б. (1963), Дудина С.Я. (1967), Рындина Г.Л. (1972), Доротюка Э.Н. (1976, 1981), Каюмова Ф.Г. (1991), Басангова А.П. и др. (1992), в таких экстремальных условиях удавалось выжить только тем животным, которые обладали особыми механизмами адаптации – способностью к накоплению большого количества жира. В весенне-летнее время они быстро нагуливались и давали потомство.

В связи с такими уникальными хозяйственными качествами калмыцкая порода скота получила широкое распространение на значительной части юго-востока нашей страны.

В бывшем СССР в начале XX столетия была поставлена задача создания отрасли специализированного мясного скотоводства. Зона разведения мясного скота должна была охватить Казахстан, Среднее и Нижнее Поволжье, Южный Урал, Республику Калмыкия, Западную Сибирь.

По мнению Щепкина М.М. (1947), при всей отсталости отрасли, в этот период племенное дело имело элементы заводской работы, что способствовало созданию ценных высокопродуктивных стад калмыцкой породы.

Лукьянова О.В. (2008) считает, что основные отличительные качества калмыцкой породы сложились за счет её уникальных акклиматизационных способностей. В свою очередь, акклиматизационные способности зависят от кормовой базы, в основном наличия пастбищ и объёмистых кормов. При разведении животных на новых местах обитания и содержании летом на высокоурожайных пастбищах, а зимой на полноценных рационах кормления процесс акклиматизации у них проходит очень быстро за счет высоких адаптационных способностей. Автор акцентирует внимание на том, что при отборе животных по экстерьеру основное внимание необходимо обращать на выраженность мясных форм.

Нармаев М.Б. (1969), Басангов А.П. (1976), Азаров Г.С. (1987), Костомахин Н.М. (2011), Каюмов Ф.Г. и др. (2012) отмечают, что форма и строение головы являются специфическими морфологическими признаками калмыцкой породы. Авторы сообщают, что голова у животных этой породы относительно мала, легка, суха и изящна, лоб короткий, широкий, с продольной вогнутостью.

Горбунов В.В. (2011) уточняет, что характерное отличие калмыцкой породы заключается в форме и направлении роста рогов и отсутствии затылочного гребня. Чистопородные животные данной породы характеризуются узким междурожьем, его расстояние не превышает 10 см. Как правило, рога не имеют существенной изогнутости в разных плоскостях, а берут начало от черепа прямо вверх, создавая головой дугу в форме полумесяца или подковы. При этом у значительной части животных (20-30%) верхушки рогов сходятся в виде яйцеобразной формы.

По данным Заднепрянского И.П. (1978), Каюмова Ф.Г. и др. (2012), чистопородные животные имеют специфически окрашенное носовое зеркало, оно розовое или розовое с крапинками. Шея животных калмыцкой породы относительно короткая и мясистая, холка широкая, грудь широкая и глубокая, спина, поясница, крестец широкие и ровные. Туловище округлое, костяк тонкий и крепкий, ноги относительно короткие и тонкие.

Доротюк Э.Н. (1976), Азаров Г.С. и др. (1982) установили, что среди животных калмыцкой породы основной является красная масть различных оттенков. По данным бонитировок, 40-50% животных белоголовые, красно-лысые и рябоголовые.

Губина А. (2009), Рубан Ю.Д. (2011), Каюмов Ф.Г. (2012) сообщают, что живая масса полновозрастных коров калмыцкой породы варьирует от 430 до 480 кг, у отдельных животных она достигает 550 кг и более. Живая масса полновозрастных быков-производителей в основном составляет 750-950 кг, выдающихся – 1150 кг и более. Плодовитость коров находится на уровне 85-95%. Телята имеют живую массу при рождении 20-25 кг. В породе отмечается большое коли-

чество коров, живая масса телят которых при отъёме составляет 170-190 кг. Бычки этой породы при обильном кормлении в возрасте 18-24 месяцев имеют показатель живой массы 480-520 кг. Убойный выход откормленного молодняка достигает 55-62%. Мясо молодняка характеризуется высокими вкусовыми качествами. При определенной технологии выращивания скот даёт «мраморную» говядину. Молочность калмыцких коров варьирует от 1000 до 1200 кг за лактацию. Продолжительность лактации, как правило, составляет 8-9 месяцев, молоко коров отличается высокой питательной ценностью и содержит в своём составе 4,1-4,5% жира.

Каюмов Ф.Г. и др. (2009) установили, что коровы калмыцкой породы в экстремальных условиях обладают высокой воспроизводительной способностью. Отел коров протекает без осложнений, сохранность телят высокая. У коров хорошо развиты материнские качества, что положительно сказывается на деловом выходе телят. Так, в племязаводе «Спутник» Оренбургской области в течение 10 лет от 100 маток получают 90-95 телят. Сохранность приплода при этом составляет 98-99%. Масса новорожденных телят составляет 20-25 кг, в возрасте 8 месяцев при отъеме от матерей – 180-220 кг.

К подобным выводам ранее пришел Доротюк Э.Н. (1980). По его мнению, у коров калмыцкой породы низкая гибель новорожденных телят. Автор считает, что это связано с составом молозива, характеризующегося значительными показателями бактерицидности и кислотности. При этом автором изучены особенности волосяного покрова и кожи калмыцкого скота. По его данным, у животных калмыцкой породы сальных желез в 4-5 раз больше, чем у красных степных сверстников, а потовых – в 15-16 раз. Сальные железы интенсивнее функционируют зимой, а потовые – в жаркие летние дни. На 1 см² кожи у калмыцких животных в зимний период число волос увеличивается в 2 раза, их длина – в 3 раза, содержание ости уменьшается в 3 раза, а пуха – увеличивается в 2-2,5 раза.

Ланина А.В. (1973), Арзуманян Е.А. (1956), Черкаев А.В. (1990), Белусов А.М. (1994), Ранделин А.В. (1997) отмечают способность мясного скота в

летне-осенний период откладывать в теле значительное количество жировой ткани. Калмыцкий скот также готовится к суровой зимовке путём интенсивного отложения жира в благоприятные периоды года. Жир, как правило, накапливается в основном на внутренних органах, под кожей по всей поверхности тела, между мышцами и в мышцах.

По мнению Ланиной А.В. (1973), внутренний жир является преимущественно резервным материалом, тогда как подкожный служит для защиты от неблагоприятных факторов окружающей среды, что имеет громадное значение для адаптивных процессов.

Процесс накопления жировой ткани у калмыцкого скота изучил и Кравченко Н.А. (1979). Он выявил, что в теле коров калмыцкой породы живой массой 500 кг к осени может откладываться 50-60 кг внутреннего жира и не меньшее количество жира в туше, что позволяет животным обходиться без помещений, преодолевать большие расстояния, лежать и спать на снегу или промерзшей земле.

В работах Сазоновой И.В. (2012), Ранделина Д.А. (2013) отмечается, что бычки калмыцкой породы после нагула в возрасте 17 месяцев имели живую массу 426,4 кг, выход их туш при убое составил 54,00 и убойный выход – 56,86%, выход мякоти в туше – 80,67%, накопление жировой ткани в теле – 26,80 кг.

Рубан Ю.Д. (2011) путем эксперимента установил, что калмыцкая порода скота обладает хорошими откормочными качествами. По его данным, приросты живой массы телят калмыцкой породы при откорме варьируют от 1200 г до 1500 г. в сутки. Затраты корма на 1 кг прироста составляют в пределах 5-6 корм. ед. Племенные бычки калмыцкой породы в возрасте 17 месяцев достигают живой массы 400-450 кг, а бычки-кастраты – 380-420 кг, а при интенсивном откорме в возрасте 18-19 месяцев – 530 кг и более при убойном выходе 57-60%.

На современном этапе калмыцкая порода получила распространение в Нижнем Поволжье (Республика Калмыкия и Астраханская область), в зоне Се-

верного Кавказа (Ростовская область и Ставропольский край), в Республике Казахстан (Актюбинская, Джамбульская и Чимкентская области).

Зона распространения калмыцкого скота из года в год расширяется. Широкое распространение она получила на Южном Урале (Оренбургская, Челябинская, Курганская области и Республика Башкирия), в Восточной Сибири (Бурятия и Якутия).

Значительная численность высокопродуктивных животных (более 5000 голов) сосредоточена в: ОАО ПЗ им. Гангаева Республики Калмыкия, ПЗ «Зимовниковский» Ростовской области; более 3000 голов в: ОАО «Сарпа», племрепродукторе ОАО «Шатта», ООО АФ «Уралан», СП КПЗ «Первомайский» Республики Калмыкия, СПК «Федосеевский», ОАО «Прогресс», ООО «Солнечное» Ростовской области.

Скот калмыцкой породы в ведущих племенных хозяйствах и репродукторах достаточно крупный, имеет туловище растянутой цилиндрической формы. Грудь животных хорошо развита в ширину и особенно в глубину. Костяк крепкий, тонкий и легкий. Сложение гармоничное, типичное для скота мясных пород. Конституция крепкая, темперамент живой, мясные формы в полной мере соответствуют требованиям, предъявляемым к мясному скоту.

По данным сводных отчетов по бонитировке, полновозрастные коровы в хозяйствах Республики Калмыкии имеют в среднем живую массу 430 кг, в том числе в племзаводе «Сухотинский» – 468, в племсовхозах им. Калинина – 453, им. Чкалова – 456 кг, в хозяйствах Ростовской области – 452, в том числе в Зимовниковском конном заводе № 163 – 471, в племзаводе «Прогресс» – 471, в Оренбургской области – 454, в том числе в племзаводе «Спутник» – 470, в Актюбинской опытной станции кормов и пастбищ Казахстана – 459 кг. Живая масса полновозрастных быков-производителей варьирует в пределах 750-950 кг.

Целенаправленная племенная работа – одно из основных условий повышения продуктивности животных. В хозяйствах регионов и в целом страны на основе инновационных методов селекции смогли добиться значительных результатов.

Так, в хозяйствах Калмыкии за последние 10 лет живая масса бычков в возрасте 16-17 месяцев увеличилась на 52, телок – на 41 кг, Ростовской области – соответственно на 67 и 35 кг, Оренбургской – на 43 и 28 кг. При этом, по мнению Каюмова Ф.Г. и др. (2009), генетический потенциал повышения продуктивности калмыцкого скота далеко не реализован.

По мнению Доротюка Э.Н. (1980), уникальная природная мясная скороспелость является важным хозяйственно-полезным признаком калмыцкого скота. Так, у телят уже в 8-месячном возрасте в мякотной части туши содержится 35-40% сухого вещества, в том числе жира – 11-16 и белка – 22-26%.

О высоком убойном выходе молодняка калмыцкой породы отмечается в работе Егизаряна А.В. (2011). По его данным, хорошо откормленный калмыцкий скот имеет убойный выход 62-66%. Автор считает, что мясо калмыцкого скота соответствует требованиям отечественного и зарубежных рынков.

На основании экспериментальных исследований Искан Ю.А. (2009) выявил, что молодняк калмыцкой породы в возрасте 15 месяцев имел живую массу 384,1 и 403,0 кг, выход туш – 55,1 и 56,2%, убойный выход – 57,1 и 58,9%, при уровне рентабельности производства говядины 29,8 и 45,8%.

По данным Григорян Л.Ф. и др. (2012), бычки калмыцкой породы в условиях промышленного откормочного комплекса в возрасте 15 месяцев имели живую массу 428,7, 17 месяцев – 493,8 кг. Прирост живой массы молодняка составил 1065,9 г в сутки. Масса туш бычков, забитых в возрасте 17 месяцев, равнялась 272,4 кг, выход туш – 55,1%, убойный выход – 58,7%.

В опытах Полетаева Р.Н. (2011), проведенных в условиях промышленного комплекса, бычки калмыцкой породы в возрасте 15 месяцев имели живую массу

по группам 403,0-439,0 кг, выход туш – 55,2-56,9% и убойный выход – от 58,0-60,2%.

Заднепрянский И.П. и др. (1990, 1995) сообщают, что бычки калмыцкой породы в возрасте 15,5 месяцев при интенсивном выращивании достигали живой массы 484, 18 месяцев – 561 кг, масса туши составила 257 и 292 кг. Авторы отмечают, что показатели мясной продуктивности у них были выше в сравнении со сверстниками абердин-ангусской и шортгорнской пород.

По мнению Кравченко Н.А. (1957, 1979), калмыцкий скот сыграл большую роль при создании казахской белоголовой породы и лучших племенных стад абердин-ангусской и шортгорнской пород.

Горлов И.Ф. и др. (2007) отмечают, что высокая адаптационная способность новой мясной породы «Русская комолая» унаследована от калмыцкого скота при её выведении.

Дудин С.Я. (1961), Горлов И.Ф. и др. (2007), Каюмов Ф.Г. и др. (2009), Амерханов Х.А. и др. (2011), Ранделин Д.А. (2013) считают, что, имея ряд ценных хозяйственно-полезных признаков и биологических свойств, калмыцкая порода скота не в полной мере отвечает современным требованиям. Повышенная способность к отложению жира в теле животных в молодом возрасте, короткий период интенсивного роста снижают приросты живой массы и увеличивают затраты кормов на производство продукции. В связи с этим необходимо шире проводить работу с внутривидовыми типами животных, значительно различающихся по продуктивности, экстерьерно-конституциональным признакам.

В работах Леушина С.Г. (1969), Доротюка Э.Н. (1980), Каюмова Ф.Г. и др. (2007, 2009) также отмечается высокая мясная продуктивность калмыцкого скота.

Следует отметить, что с переводом мясного скотоводства из зоны интенсивного земледелия на промышленную основу к этой породе предъявляются новые требования, связанные с повышением живой массы, обмускуленностью туши

и уменьшением жиросотложения при одновременном сохранении всех ценных качеств.

1.2 Зональные типы калмыцкого скота

Следует отметить, что одной из распространенных в России специализированных пород скота считается калмыцкая.

Доротюк Э.К. (1981) сообщает, что калмыцкая порода скота создавалась на основе преобразования однородного массива аборигенного скота под воздействием меняющихся условий внешней среды и применения элементов заводской работы.

Прогресс породы происходил благодаря её обширной структуре в виде зональных типов (отродий), линий и семейств. В результате широкого распространения калмыцкого скота и влияния различных факторов внешней среды в породе сформировались ряд отродий. При этом отродьем принято считать структурные единицы породы, объединяющие в себе однородные группы животных, приспособленных к определенным естественным и экономическим зонам разведения. Отродья характеризуются специфическими хозяйственными и биологическими показателями, указывающими на направление продуктивности скота.

Каюмов Ф.Г., Еременко А.К. (2001) сообщают, что впервые сведения об отродьях калмыцкого скота приведены Колесниковым Д.К. в 1914 г. При описании породы он выделил 2 отродья калмыцкого скота. К первому отродью он отнес одномастный красный скот Астраханской губернии и ко второму – пестрой масти с белыми отметинами на спине Донской области.

Кулешов П.Н. (1947) дал подробную характеристику отродьям калмыцкой породы. Он писал, что по своей масти порода может быть подразделена на 2 отродья: астраханский и ордынский (донской).

Астраханское отродье распространено в степной зоне, примыкающей к верховьям реки Маныч. Скот этого отродья в сравнении с донским имеет пропорциональное телосложение: короткие ноги, более легкий костяк, широкий крестец. Он лучше приспособлен к откорму, чем донской скот, и в основном красной однородной масти.

Гальперин А. (1932) при изучении калмыцкой породы выделил 6 зональных типов: манычский, абганеровский, чилгир-уланский, яшалтинский, садовый и элистинский.

По данным Нармаева М.Б. (1969), манычский и абганеровский типы животных отличаются высокой продуктивностью и являются наиболее распространенными по сравнению с другими типами.

Лебедев М.М. и др. (1971) отмечают, что представителей различных отродий внутри породы часто используют для улучшения её качества. В обширной зоне распространения калмыцкого скота (от Северного Кавказа и Нижнего Поволжья до Восточной Сибири) она не может быть однородной.

По данным Доротюка Э.Н. (1981), в калмыцкой породе наметилась тенденция к дифференциации следующих отродий: северокавказское, нижневолжское, казахстанское и сибирское. Скот данных отродий имеет особенности по экстерьеру и продуктивности.

При этом более крупными габаритами и лучшим развитием мясных форм отличаются животные северокавказского отродья. Северокавказское отродье сформировалось ещё в дореволюционный период на Дону и в Ставропольском крае и называлось красной донской породой. Представители этого типа имеют округлое туловище, глубокую грудь, широкие спину, поясницу и крестец. В связи с благоприятным климатом, обеспеченностью кормами животные этого отродья обладают хорошо развитой мускулатурой и соответствуют мясному типу.

Нижневолжское отродье калмыцкого скота сформировалось в Астраханской области и в калмыцкой степи по р. Маныч (в прошлом ордынская порода). Из-за

дефицита кормов в зимний и летний (при выгорании пастбищ) периоды рост животных замедляется, в связи с этим они легче сверстников северокавказского, более высоконогие, с менее выраженной обмускуленностью.

Животные казахстанского и сибирского отродий из-за низкой обеспеченности кормами зимой и длительного воздействия на их организм низких температур по живой массе и выраженности мясных форм уступают северокавказскому и нижневолжскому отродьям.

1.3 Типы телосложения животных

В структуре каждой породы крупного рогатого скота имеются животные с характерными особенностями по морфологическим, физиологическим и хозяйственным признакам, объединяющим внутривидовые типы.

Наличие внутривидовых типов в породе с их отличительными биологическими и хозяйственными характеристиками даёт возможность дальнейшего успешного её совершенствования в направлении конъюнктуры рынка.

О наличии внутривидовых типов и целесообразности их использования при совершенствовании породы сообщают такие ученые, как: Пшеничный П.Д. (1954, 1958), Потемкин Н.Д. (1971), Доротюк Э.Н. (1981) и др.

В настоящее время работа с внутривидовыми типами ведётся практически во всех породах.

По мнению Рубана Ю.Д. (1973), знание биологических и хозяйственных параметров имеющихся внутривидовых типов может обеспечить успешную племенную работу в хозяйстве и создать условия для выращивания племенного молодняка. При этом широкое распространение животных желательного типа будет способствовать увеличению объёмов производства говядины высокого качества.

Потемкин Н.Д. (1971) отмечает, что наличие различных типов может быть полезным фактором, когда при крайне одностороннем направлении разведения

доводят скот до пределов переразвитости. В этом случае использование в стаде животных другого типа может быть достаточным для исправления ситуации.

Ланина А.В. (1973) считает, что использование в селекционной работе животных различных типов, несколько отличающихся друг от друга, способствует его эффективности, расширяет возможность удачных сочетаний при подборе. Наличие генетически различных индивидуумов повышает адаптационные способности породы в целом, устойчивость к неблагоприятным метеорологическим и кормовым условиям.

По мнению Rennie J. (1970), классификация породного типа должна способствовать отбору особей с экономически ценными признаками.

Распределению животных по типу конституции и типу телосложения придавали особое значение такие крупные ученые, как: Дюрст И. (1936), Кулешов П.Н. (1947), Иванов М.Ф. (1949), Лискун Е.Ф. (1961). Следует отметить, что понятие конституции в работах отдельных авторов формулируется по-разному.

Борисенко Е.Я. (1967) считает, что под конституцией следует понимать совокупность важных морфологических и физиологических особенностей организма как целого, обусловленных наследственностью, условиями развития и связанных с характером продуктивности и способностью организма определенным образом реагировать на внешние раздражения.

Ланина А.В. (1960) отмечает, что конституция животных есть показатель наследственных возможностей их развития, характеризующих типовую специфику особей. В связи с этим целесообразно изучать динамику конституциональных различий животных с возрастом и на основе исследований прогнозировать оценку их конституции в раннем возрасте.

Панин А.И. (1967), признавая формулировку Борисенко Е.Я., понятие конституции предлагает конкретизировать. По его мнению, конституцию следует рассматривать как следствие корреляционных систем организма животного, сложившихся под действием отбора. Разработки Панина А.И., посвященные вопро-

сам взаимосвязи отбора и законов корреляции в эволюции и селекции, механизмам действия закона корреляции, стали основой создания им теоретических основ оценки скота. По мнению автора, тип конституции животных характеризует, в известной мере, корреляционную систему его организма.

Важным этапом в решении этих проблем явилась методика Иванова М.Ф. (1949) по созданию и совершенствованию новых пород животных в зоотехнии. Автором был научно обоснован комплексный подход к оценке животных по конституции и продуктивности. При этом автор отмечает, что комплексная оценка конституции и продуктивности должна проводиться на здоровых животных при проявлении максимальной продуктивности.

В практической селекции чаще используется понятие «тип телосложения животных».

Так, в работах Потемкина Н.Д. (1971) отмечается значительная разнородность животных данной породы по типу телосложения от молочного до мясомолочного. При этом автор считает, что формирование типа телосложения скота определяется как генетическими, так и паратипическими факторами.

Аналогичные данные приводит в своих работах Колышкина Н.С. (1979). Она отмечает, что животные в зависимости от их телосложения имеют достоверные различия по молочной и мясной продуктивности.

Черкаев А.В. (1975), Макаев Ш.А. (1991, 2002), Белоусов А.М. (1994), Заднепрянский И.П. (1998), Ранделин А.В., Горлов И.Ф., Ковзалов Н.И. (1999), Беляев А.И. (2004), Королев В.Л. (2010) считают, что наличие внутривидовых типов расширяет возможности селекции, делает породу более лабильной и позволяет эффективно менять направление её совершенствования в зависимости от спроса и конъюнктуры рынка.

По мнению Старцева Д.И. (1981), тип животных – необходимый элемент разнообразия в единой системе, какой является порода. Мясная порода скота включает 3 основных типа телосложения. При этом отдельные ученые дают им

различные наименования. Так, Гамарник Н.Г. (1989) выделяет следующие типы: мелкий компактный (I), крупный великорослый (II) и укрепленный компактный (III). По данным автора, I тип обладает повышенной скороспелостью и хорошей способностью к откорму. Животные этого типа в сравнении со сверстниками раньше заканчивают рост, они обладают компактным, широким и глубоким бочкообразным туловищем на низких ногах при относительно небольшой живой массе при снятии с доращивания и откорма.

Представители крупного великорослого типа – широкотелые, с удлинённым туловищем и большой живой массой. Животные II типа способны длительное время сохранять высокие приросты и достигать значительной живой массы в более позднем возрасте.

По данным автора, основная часть животных относится к укрупненному компактному типу. Животные III типа умеренно крупные, с ярко выраженными мясными формами телосложения, способные уклоняться в сторону I и II типов.

Степаненко Я.Ф. (1965, 1970), Черкаев А.В. (1975), Прахов Л.П. (1975), Юрченко Е.А. (1991), Ранделин А.В. (1997), Радзиевский Е.Б. (2007), Ранделин Д.А. (2013) при изучении типов мясного скота выделяют 3 типа телосложения: высокорослый, средний и компактный. При этом Степаненко Я.Ф. (1965) предлагает при отнесении животных к типам телосложения выделять дополнительно 2 подтипа: широкотелый и узкотелый.

Жорноклей П.Е. (1974) в своих исследованиях установил, что коровы высокорослого типа превосходили сверстников компактного и среднего типов по живой массе на 73,3-100,7 кг.

По данным Левантина Д.Л. (1966), телята, полученные от коров крупного типа телосложения, имели живую массу при отъёме 199,3 кг, а от сверстниц компактного типа – 151,0 кг.

Проводя исследования на герефордской породе скота, Stonaker Н.Н. et al. (1952) выявили, что бычки более высокорослого типа в возрасте 14-15 месяцев

давали выше приросты и к убою весили на 18% больше, чем сверстники компактного типа.

В работе Кнох J.H. (1958) отмечается, что коровы герефордской породы крупного типа в среднем за продуктивный период давали по 6,5 телят, а компактного – всего 5,0. Живая масса телят, полученных от коров крупного типа, к отъему была на 15-20 кг больше, чем от сверстниц компактного типа. Коровы крупного типа выбраковывались из стада на год позднее, чем сверстницы.

Результаты исследований, проведенные Stonaker H.H. et al. (1952, 1972), Chambers et al. (1954), показали, что более низкую живую массу к отъему и при снятии с откорма имели телята, полученные от коров компактного типа.

Прахов Л.П. (1975) сообщает, что при создании и совершенствовании пород отечественного мясного скота ученые и селекционеры не стремились к получению животных скороспелого типа. Автор отмечает, что при закупке племенного скота мясных пород за границей предпочтение отдавалось животным крупного типа.

При этом, по данным Прахова Л.П., часть герефордов компактного типа все же попала в страну, и они использовались в племенных стадах казахской белоголовой породы. Использование этих типов способствовало увеличению численности широкотелых, приземистых животных с небольшой живой массой.

Юрченко Е.А. (1991) установил, что в аналогичных условиях кормления и содержания телки высокорослого типа во все возрастные периоды опережали по скорости роста и показателям живой массы сверстниц среднего и компактного типов. В возрасте 24 месяцев живая масса телок высокорослого типа была больше сверстниц на 44 кг, среднего – на 64 и компактного – на 71 кг. Наиболее тяжеловесные туши были получены от животных высокорослого и маловесные – компактного типов.

Степанов Е.К. (1992) сообщает, что в его исследованиях бычки высокорослого типа в сравнении со сверстниками компактного типа в возрасте 21 месяца

имели живую массу больше на 7,5-10,0%, а во взрослом состоянии – на 29,4%. По среднесуточному приросту их преимущество составляло 11,0-12,0%.

По данным Легошина Г. и др. (1994), герефордский скот отечественной селекции формировался за счет импортного поголовья, завезенного из Канады и Англии. Тип его телосложения и размер тела мало изменился за последние 20 лет, тогда как в США и Канаде за этот период параметры продуктивности типа значительно изменились. Размеры тела стали более крупными, среднесуточные приросты у отдельных бычков составляли 1800-2000 г и более, живая масса в возрасте 12 месяцев достигала 600 кг.

В работах Заднепрянского И.П. (1995) отмечается, что герефордский скот нового высокорослого типа в Великобритании даёт среднесуточный прирост в подсосный период 900-1000 г. Живая масса молодняка к отъёму в 7-8 месяцев составляет 257-278 кг. На испытательной станции Инглистон зафиксирована рекордная живая масса герефордского бычка в возрасте 400 суток 583 кг, а среднесуточный прирост – 1458 г. При этом автор сообщает, что использование высокорослых быков-производителей канадской селекции в ОПХ «Экспериментальное» способствовало повышению среднесуточных приростов герефордских бычков на 8-10%.

Подобные данные приводит Вершинин В.А. (2001) при изучении продуктивных качеств герефордских бычков – потомков производителей разных типов. Он установил, что сыновья высокорослых быков превосходили сверстников по живой массе в возрасте 15 месяцев на 8,6%.

В своих исследованиях Ранделина В.В. (2002) установила, что высокорослые бычки абердин-ангусской породы в возрасте 15 месяцев превосходили сверстников компактного и среднего типов.

На основании результатов исследований Устинов Е.В. (1972) сообщает, что по показателям мясной продуктивности бычки-кастраты рыхлого широкотелого типа телосложения превосходили сверстников плотного узкотелого и широкоте-

лого типов. Бычки плотного широкотелого типа превосходили по данным показателям сверстников плотного узкотелого типа.

Следовательно, основная часть исследователей считают, что в условиях РФ наиболее эффективно использовать мясной скот высокорослого типа.

1.3.1 Типы телосложения калмыцкого скота

Работу по изучению типов калмыцкого скота впервые провели Лискун Е.Ф. (1928, 1933), Гальперин А.И. (1932), Поляков И.А., Дагаев М.М. (1974), которые распределяли животных этой породы на типы. Основным критерием разделения является зона разведения скота и уровень его кормления. Следует отметить, что практическое значение подобной классификации по типам лишь в зонах постоянного его разведения, так как при смене региона обитания тип изменялся. Следует отметить также, что такое определение типов скота не отражает наследственного фактора в его формировании.

Патрушев Н.И. (1940) распределял животных калмыцкой породы по характеру телосложения на 3 типа: микроэйрисомный, макроэйрисомный и лептосомный.

Заркевич А.В. (1961), Доротюк Э.Н. (1968) выделяли 2 типа калмыцкого скота: компактный скороспелый и великорослый, относительно позднеспелый. Основным критерием при этом являлся характер телосложения скота.

В калмыцкой породе Кравченко Н.А. (1979) выделяет 2 основных типа: мясной скороспелый скот и мясной позднеспелый. Животные первого типа немного мельче и с меньшим весом, быстрее заканчивают рост, у них легкий костяк, тонкая кожа. Убойный выход у скороспелого скота примерно на 2-4% больше, чем у животных позднеспелого мясного типа.

Приступа В.Н. (1970) при изучении особенностей формирования мясной продуктивности молодняка калмыцкой породы установил, что дальнейшее со-

вершенствование мясных качеств скота данной породы целесообразно осуществлять с учетом внутривидовых типов телосложения.

На целесообразность перевода направления племенной работы с калмыцким скотом с учетом его внутривидового типа указывает Гринько П.М. (1972). На основании результатов исследований, выполненных в хозяйствах Ростовской области, он рекомендует совершенствование породы проводить в направлении создания компактного скороспелого типа, животных которого следует разводить «в себе». Коров великорослого типа следует скрещивать с быками компактного типа телосложения.

Исследования по изучению внутривидовых типов калмыцкого скота, их особенностей проводили такие ученые, как: Нармаев М.Б. (1963), Дудин С.Я. (1967), Маханько В.Е. (1971), Мазуровский Л.З. (1971), Каюмов Ф.Г. (1991).

Следовательно, в структуре калмыцкой породы крупного рогатого скота встречаются животные разных внутривидовых типов. При определении типов предлагается использовать различные методики и подходы. Так Герасимчук А.В. (1967), Степаненко Я.Ф. (1968), Багрий Б.А. (1979), Ранделин А.В. (1997), Радзиевский Е.Б. (2007) предлагают внутривидовые типы с учетом телосложения животных: ширококотелые, узкотелые, высокорослые, низкорослые, компактные, растянутые.

Тогда как Дагаев М.М. (1964, 1974), Попович А.С. (1966) считает целесообразным определять типы животных по направлению их продуктивности.

А такие ученые, как: Рубан Ю.Д. (1963), Сивко А.Н. (2002), Пустотина Г.Ф. (2009) определяли конституциональные типы (грубый, нежный, рыхлый, плотный и их сочетание).

Гальперин А. (1932), Поляков И.А., Дагаев М.М. (1936), Доротюк Э.Н. (1981), Макаев Ш.А. (2002), Шинкарева С.В. (2003), Беляев А.И. (2004) предлагают относить животных к внутривидовым типам в зависимости от места их культивирования.

Стпепаненко Я.Ф. (1968), Белоусов А.М. (1994), Беляев А.И. (2004), Ранделин Д.А. (2013) считают, что наличие внутри пород внутривидовых типов с их биологическими и хозяйственными отличиями обеспечивает возможность целенаправленного совершенствования пород скота.

1.4 Качественные показатели говядины

Известно, что мясо является необходимым и ценным продуктом в рационе человека.

Мясо – это комплекс компонентов, состоящих из мышечной, жировой и соединительной тканей, входящих в состав туши убойных животных. Ткани туши животного можно, хотя и не полностью, отделять друг от друга. Количественное соотношение тканей в туше крупного рогатого скота составляет, %: мышечная ткань – 57-62, жировая – 3-16, соединительная – 9-12, костная и хрящевая – 17-29, кровь – 0,8-1,0%.

Заяс Ю.Ф. (1981) отмечает, что основной единицей мышечной ткани является волокно, состоящее из форменных белковых элементов (миофибрилл), между которыми находятся жидкость (саркоплазма) и тонкая сеть трубочек (саркоплазменная сетка). Волокно связано очень тонкой мембраной (сарколеммой), к которой снаружи присоединяется соединительная ткань. В свежей мышце основными аминокислотами являются: аланин, глицин, глутаминовая кислота и гистидин.

При убое животного быстро (через 24 часа) распадается такой компонент мышечной ткани, как аденозинтрифосфат (АТФ). Распад этого соединения сопровождается накоплением инозинмонофосфорной кислоты (ИМФ), сообщающей продукту характерный мясной вкус.

Изучению особенностей формирования мясной продуктивности скота в онтогенезе на разных породах, топографического состава туш отдельных мышц и их химического состава посвятили работы Левантин Д.Л. (1966, 1967), Свечин К.Б.

(1971), Руденко Н.П., Багрий Б.А. (1981), Ковзалов Н.И. (2000), Струк В.Н. (2006), Струк А.Н. (2010), Williams J.L. et al. (2010), Ahola J. K. et al. (2011), Reinhardt C.D. et al. (2012).

Биохимической структуре мышечной ткани, в особенности белковой её части, посвятили свои работы Гауровец Ф. (1965), Зборовский Л.В. (1975), Григорян Г.Ш. (1975, 1993), Волохов И.М. (1997), Горлов И.Ф. (2000), Храмова В.Н. (2006), Бушуева И.С. (2009), Сивко А.Н. (2009), Комарова З.Б. (2013). По мнению авторов, главными компонентами мяса, как по их биологической активности, так и пищевой значимости, являются белки и жиры. Обеспечение населения нашей страны продуктами животноводства и прежде всего пищевыми белком и жиром в соответствии с оптимально сбалансированными нормами их потребления является первоочередной задачей.

Лернер И.М. и др. (1970) сообщают о большом дефиците животного белка в мире – его суточное потребление в европейских странах составляет 41 г на душу населения, а в странах Дальнего и Ближнего Востока – всего лишь 14-18 г.

Белки мяса по физико-химическим свойствам, степени растворимости в солевых растворах и питательной ценности делятся на 3 группы: саркоплазматические, миофибриллярные и соединительно-тканые.

Белки саркоплазмы в процентном отношении составляют примерно 30% от всех мышечных белков.

По данным Павловского П.Е., Пальмина В.В. (1975), в составе плазмы клеток саркоплазматические белки находятся в растворенном виде. Саркоплазматическую часть мышечных белков относят к числу легкорастворимых. Многие из них, такие как миоальбумин, миоген, растворяются даже в воде, другие легко растворяются в солевых растворах с низкими ионными типами ($M + 0.30/0.15$). Принято считать, что белки, в состав которых входят все незаменимые аминокислоты, являются полноценными, если же в составе белка отсутствует хотя бы одна аминокислота, то он считается неполноценным. Все саркоплазматические белки от-

носятся к полноценным, так как в их составе содержится весь комплекс незаменимых аминокислот.

Белки миофибрилл относятся также к полноценным белкам, выраженным в виде миозина, актина и тропомиозина.

Нелепов Ю.Н., Волохов И.М., Горлов И.Ф. (1999) сообщают, что миозин составляет около 35-40% от всех белков мышечной ткани. Он не является индивидуальным белком. Все белки миозина проявляют ферментативную активность, расщепляя аденозинтрифосфорную кислоту до АДФ и H_2PO_4 . Миозин легко вступает в связи с другими белками миофибрилл. В частности, взаимодействуя с актином, миозин образует актомиозиновый комплекс. В этом комплексе отношение актина к миозину в мышцах 1:3. Белки миофибриллярной группы в целом занимают около 60-65% внутреннего объема волокна и относятся к полноценным белкам, однако степень переваримости и усвояемости, а следовательно, и пищевая ценность миофибриллярных белков несколько ниже, чем саркоплазматических.

К белкам стромы (соединительные белки) им относятся неполноценные белки: коллаген, эластин, ретикулин. Преобладающим является коллаген, другие соединительные белки встречаются в меньшем количестве.

В процессе онтогенеза соединительно-тканые белки, в том числе и коллаген, претерпевают серьезные структурные и физико-химические изменения. Так, Орехович В.Н. (1962) установил, что у эмбрионов и молодых животных соединительно-тканые белки представлены в основном в виде проколлагена и тропоколлагена, которые по своим физико-химическим свойствам сходны с коллагеном, но отличаются растворимостью.

Проколлаген и тропоколлаген в отличие от коллагена растворяются не только в кислотных и щелочных растворах, но и под действием протеолитических ферментов пищеварительного тракта (Орехович В.Н. и др., 1958).

Важным компонентом мяса является жир, который также претерпевает количественные и качественные изменения с возрастом животного. Жирнокислот-

ный состав мяса зависит от различных прижизненных факторов: вида животного, пола, генотипа, типа телосложения, возраста, живой массы, характера кормления, сезона года, а также продолжительности предубойного содержания (Howard A., Lawrie R., 1977; Maynard L., 1977; Девяткин А.И., 1978; Левантин Д.Л., 1979; Заяс Ю.Ф., 1981; Заднепрянский И.П., Клетушкин Н.М., 1985; Carter J.N. et al., 2002; Лисицын А.Б., 2006; Steele J.D. et al., 2007; Ранделин А.В. и др., 2008; Gaughan J.B. et al., 2009; Косилов В.И., 2009, 2012; Casas E. et al., 2011; Hesslea A. et al., 2011; Reinhardt C.D. et al., 2012; Browning R. et al., 2013).

Павловский П.Е., Пальмин В.В. (1975) сообщают, что по месту отложения жира в туше различают:

- внутриклеточные липиды, являющиеся структурными элементами клеток мышечной ткани;

- межмышкульные жировые ткани, находящиеся между отдельными мускулами туши. Эта часть жира придаёт мясу «мраморность»;

- подкожный жир накапливается под кожей животных. У крупного рогатого скота этот жир принято называть полив, а у свиней – шпик.

Свечин К.Б. (1961) считает, что в период постнатального развития крупный рогатый скот проходит 5 стадий развития: новорожденность, молочное, половое созревание и дифференциация органов, зрелость и проявление максимальной функциональной деятельности, старение, когда начинается физиологический спад синтетических процессов.

Характеризуя возрастную закономерность биохимического онтогенеза, Никитин В.Н. (1967) отмечает, что: «Каждый возраст имеет свою эндокринную форму, свою гормональную ситуацию, которые способствуют благоприятному самообновлению тканей и органов». Это означает, что только в определенном возрасте в организме появляется возможность создания функционально активных белков, имеющих высокую биологическую и пищевую ценность.

Лейбсон Л.Г. (1974) установил, что гормональная регуляция метаболических процессов возникает на той стадии развития, когда данный процесс становится необходимым звеном определенной функциональной системы.

Рассмотрев общие закономерности возрастной динамики основных компонентов мяса, считаем целесообразным проанализировать данные литературы по качеству мяса помесных и гибридных животных.

Melton C. (1967), Smith W. (1973), Горлов И.Ф. (1996, 2007), Ранделин А.В. (1999), Сивко А.Н. (2002), Arango J. A. et al. (2002, 2004), Бушуева И.С. (2003), Oxford E.L. et al. (2006, 2009), Brandt H. et al. (2010) отмечают, что мясо животных разных пород, генотипов, внутripородных типов значительно отличается по химическому составу и калорийности. Исследования жирнокислотного состава внутримышечного жира показали, что биологическая ценность жира бычков изучаемых групп оказалась практически одинаковой. Аналогичные данные приводят Прудов А.И. и др. (1987), Сивко А.Н. (2002), Бушуева И.С. (2003), Шинкарева С.В. (2003).

Иванов В.М., Бондырев В.Н. (1994) сообщают, что у помесей красная степная x голштинская пород в мясе в сравнении с чистопородными сверстниками содержалось больше белка и меньше – жира.

Черкащенко И.Н., Руденко Н.П. (1981) сообщают, что у бычков красной степной породы и помесей не установлено значительных различий по содержанию влаги, сухого вещества. У помесных животных более нежное мясо, а диаметр мышечных волокон больше, чем у сверстников красной степной породы. При этом авторы установили, что с увеличением длительности выращивания и откорма происходит увеличение содержания жира в мясе и уменьшение количества полиненасыщенных жирных кислот (линоленовая, линолевая), а количество насыщенных – увеличивается.

Значительные различия в качественных показателях мяса у животных различных внутripородных типов (типов телосложения) выявили в своих работах

Ранделина В.В. (2001), Сивко А.Н. (2002), Шинкарева С.В. (2003), Бушуева И.С. (2003), Ранделин Д.А. (2013).

Таким образом, по белковому, аминокислотному и жирнокислотному составу мышечной ткани у животных разных генотипов, типов телосложения имеются определенные различия. Пищевая ценность мяса во многом связана с содержанием в усвояемой форме питательных веществ, необходимых для организма человека. Основной составной частью мяса являются белки и жиры. При этом основные требования к качеству говядины предусматривают высокое содержание в мясе полноценных белков при оптимальном количестве жира. Однако мнения ученых об оптимальном соотношении белка и жира различны.

Так, Рейшн А. (1925), Введенский Б.И. (1939), Смородинцев И.А. (1952), Дудин С.Я. (1967) считают, что наиболее полноценным и лучшим по вкусовым качествам является мясо, в котором отношение белка и жира близко 1:1.

При этом Черкащенко И.И. (1963), Даниленко И.А. и др. (1969), Горбатов В.М., Татулов Ю.В. (1977), Мглинец А.И. (1979), Горлов И.Ф. (1996), Горбатовых Е.С. (2001), Сивко А.Н. (2009), Королев В.Д. (2010) отдают предпочтение мясу с соотношением белка и жира, близким к 2:1. Однако основная часть ученых считает, что мясо должно быть более постным, богатым белком.

Такие ученые, как Свечин К.Б. (1971), Гамарник Н.Г. и др. (1982), Белоусов А.М. (1994), Свиридова Т.М. (1996), Беляев А.И. (2004), Струк В.Н. (2006), Бушуева И.С. (2009), Комарова З.Б. (2013), считают, что химический состав мяса во многом зависит от породы, генотипа, типа телосложения, возраста, живой массы, упитанности животных, их кормления и содержания.

2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Экспериментальная работа выполнялась в племрепродукторе ОАО «Кировский» Яшалтинского района Республики Калмыкия с 2012 по 2015 гг.

Для проведения опыта были сформированы 3 группы бычков калмыцкой породы разных внутривидовых типов по 15 голов в каждой. Опытные группы формировались из бычков в возрасте 10 месяцев по методу пар-аналогов. Определение типов телосложения бычков проводилось по методикам Степаненко Л.Ф. (1970), Прахова Л.П. (1975) с учетом визуальной оценки, взятия промеров, статей экстерьера и расчета индексов телосложения.

В I группу были подобраны бычки компактного (низкорослого), во II – среднего и в III – высокорослого типов.

Основные исследования были проведены на бычках в период с 10- до 16-месячного возраста (рисунок 1).

Подопытный молодняк содержался на пастбище в летних лагерях, где бычки подкармливались концентрированными кормами из кормушек.

Рационы для подопытного молодняка рассчитывались в соответствии с детализированными нормами кормления (Калашников А.П. и др., 2003). Для определения расхода кормов ежемесячно в течение 2-х смежных суток проводилось контрольное кормление.

Оценка интенсивности роста молодняка осуществлялась на основании показателей живой массы, среднесуточного прироста, относительной скорости роста в отдельные возрастные периоды.

Взвешивание проводилось ежемесячно на специальных весах.



Рисунок 1 – Схема проведения исследований

Кровь для анализов отбиралась из яремной вены бычков. Морфологический и биохимический составы крови изучали по общепринятым методикам: гемоглобин – по Сали, щелочной резерв – по Неводову Л.П., количество эритроцитов и лейкоцитов – подсчетом в камере Горяева, общий белок в сыворотке крови – рефрактометрически, белковые фракции – методом электрофореза в модификации Юделовича.

Мясную продуктивность подопытных бычков изучали методом контрольного убоя на ООО «Элистинский мясокомбинат».

Для контрольного убоя в возрасте 16 месяцев было отобрано по 3 бычка, характерных для типов (ВНИИЖ, ВНИИМП, 1987). При этом учитывались следующие показатели: масса туши, убойный выход, масса субпродуктов первой категории, масса парной шкуры.

Морфологический состав определяли путем разделки туш согласно ГОСТ Р 52601-2006. Мясо.

Изучение морфологического состава туш проводили путем обвалки охлажденных правых полутуш, при этом отбирались средние пробы мякоти, длиннейшей мышцы спины и определялся их химический состав.

В период контрольного убоя определяли массу парной шкуры, площадь, толщину по методике Кульчумовой Г.И., Заднепрянского И.П. (1988).

По отобраным пробам изучали:

а) содержание влаги – по ГОСТ 9793-74 высушиванием навески до постоянного веса при температуре $105 \pm 2^\circ\text{C}$;

б) содержание жира – экстрагированием сухой навески эфиром в аппарате Сокслета;

в) содержание белка – методом определения общего азота по Кьельдалю в сочетании с изометрической отгонкой в чашках Конвея;

г) содержание минеральных веществ (зола) – сухой минерализацией образцов в муфельной печи при температуре 450-600°C;

д) содержание оксипролина – по методу Неймана и Логана;

е) содержание триптофана – по методу Грейна и Смита.

При исследовании качества жира использовались образцы подкожного, межмышечного и околопочечного жиров. При этом определялись следующие показатели:

а) температура плавления жира – капиллярным методом;

б) йодное число – по Гюблю;

в) химический состав (влаги, жира, зола, белок) – по вышеприведенным методикам.

Функционально-технологические свойства мяса:

а) влагосвязывающая способность – планиметрическим методом прессования по Грау-Хамма в модификации Воловинской-Кельман;

б) увариваемость – взвешиванием проб мяса до и после варки;

в) pH – потенциометрическим методом с помощью pH-метра «PICCOLO-2» фирмы «HANNA» (Германия) на глубине 4-5 см.

Энергетическую ценность съедобной части туши, конверсию протеина и энергии корма в пищевую белок и энергию продуктов убоя бычков разных типов телосложения определяли по методике ВАСХНИЛ (1983).

Поведенческие особенности подопытных животных изучали по методике ВНИИРГЖ (1975).

Лабильность волосяного покрова бычков изучали в летний и зимний периоды с определением массы, густоты, толщины волос и структуры волосяного покрова (ость, переходный и пух).

Экономическую эффективность рассчитывали по методике ВАСХНИЛ (1984).

Цифровой материал исследований обработан методами вариационной статистики (Плохинский Н.А., 1969) и на персональном компьютере с использованием пакета программ «Microsoft Office» и определением критерия достоверности по Стьюденту-Фишеру при трёх уровнях вероятности.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Содержание и кормление подопытного молодняка

В период исследований подопытный молодняк содержался в летних лагерях, выпасался на естественных пастбищах. Водопой производился из открытого водоёма. Загоны для ночного содержания скота были оборудованы кормушками, корытами для водопоя, расколом, фиксатором, часами и весами для взвешивания животных. В загонах были оборудованы секции для проведения наблюдений за подопытными животными, контрольных кормлений, физиологических исследований.

Учет съеденной зеленой массы определялся на основании разницы в продуктивности пастбищ до скармливания и после (методом скашивания). В период проведения контрольных кормлений и балансового опыта бычки получали скошенную траву пастбищ и концентрированные корма согласно рациону, водопой осуществлялся из корыт.

В период опыта рацион подопытных бычков был рассчитан на получение среднесуточного прироста живой массы 900 г и состоял из травы пастбищной – 11,5-13,0 кг, зерносмеси – 3,5-4,9 кг, соли поваренной – 38,6-50,0 г, кормового фосфата – 8,9-22,0 г и премикса – 34,5-50,0 г. Кормовые добавки и премиксы скармливались животным совместно с зерномесями. В рационе содержалось от 7,1 до 8,6 ЭКЕ, от 7,4 до 9,0 кг сухого вещества, от 980 до 1200 г сырого протеина, от 641 до 771 г переваримого протеина, от 1705 до 2221 г сырой клетчатки, от 510,0 до 628,0 г сахаров, от 212 до 279 г сырого жира и т.д. (приложение А).

Однако фактическое потребление кормов животными несколько отличалось по группам в зависимости от их типа телосложения.

В результате контрольных кормлений установлено, что за период опыта поедаемость травы пастбищ по группе высокорослых бычков была выше, чем свер-

стников компактного и среднего типов, на 2,77 и 1,80%, что отразилось и на потреблении питательных веществ. Так, высокорослые бычки потребляли ЭКЕ больше, чем сверстники I и II групп, соответственно на 1,27 и 0,90%, сухого вещества – на 0,64 и 0,36, сырого протеина – на 2,10 и 1,21, переваримого протеина – на 3,69 и 1,43, сырой клетчатки – на 2,16 и 0,90, сахаров – на 2,61 и 1,24, сырого жира – на 1,96 и 0,73% и т.д. (таблица 1).

Таблица 1 – Расход кормов и питательных веществ за основной период опыта на 1 голову, кг (по фактической поедаемости)

Показатель	Группа		
	I	II	III
Трава пастбищ	2196,0	1126,6	2164,8
Зерносмесь	714,0	714,0	714,0
Соль поваренная	7,7	7,77	7,77
Кормовой фосфат	3,07	3,07	3,07
Премикс	7,2	7,2	7,2
В рационе содержится:			
ЭКЕ	1341	1346	1358
обменная энергия, МДж	13410	13460	13580
сухое вещество	1412	1416	1421
сырой протеин	181,4	183,0	185,2
переваримый протеин	116,8	119,4	121,1
сырая клетчатка	329,9	334,0	337,0
крахмал	554,2	555,6	557,0
сахара	95,9	97,2	98,4
сырой жир	41,0	41,5	41,8
кальций	8,3	8,5	8,4
фосфор	5,8	5,9	6,0
сера	4,5	4,7	4,8
йод, г	0,6	0,6	0,7

Продолжение таблицы 1

Показатель	Группа		
	I	II	III
кобальт, г	0,9	1,0	1,0
медь, г	13,5	13,8	14,0
цинк, г	63,5	63,8	64,1
марганец, г	68,9	70,1	72,0
железо, г	95,9	98,8	101,3
каротин, г	31,7	31,9	32,0
витамин Е, г	48,4	50,6	51,0
витамин А, тыс. МЕ	5891	5897	5900
витамин Д, тыс. МЕ	632,1	633,5	636,0

3.2 Переваримость питательных веществ кормов

Важным этапом обмена веществ в организме животных является переваримость и усвояемость питательных веществ кормов.

Характер протекания данных процессов указывает на способность животных в зависимости от их физиологических возможностей переваривать и усваивать питательные вещества рациона.

Томмэ М.Ф. и др. (1970), Клейменов Н.И. (1995), Ковзалов Н.И. (2000), Саломатин В.В. (2004), Струк В.Н. (2006), Сивко А.Н. (2009), Спивак М.Е. (2012), Мосолова Н.И. (2013) отмечают, что на характер переваримости и усвояемости питательных веществ рационов оказывают влияние паратипические и генотипические факторы.

При этом в работах Ранделиной В.В. (2002), Шинкаревой С.В. (2003), Радзиевского Е.Б. (2007), Сивко А.Н. (2009), Бушуевой И.С. (2009) установлено, что животные отдельных внутривидовых типов имели особенности в характере переваривания и усвояемости питательных веществ кормов.

В связи с этим мы изучили особенности переваримости и усвояемости питательных веществ рационов у бычков калмыцкой породы компактного, среднего и высокорослого типов телосложения.

Физиологический опыт проводился на бычках в возрасте 13 месяцев. При проведении исследований использовались скошенные зеленые корма с тех же участков, где выпасались подопытные животные. В среднем в сутки подопытным бычкам давалось 12,6 кг скошенной зеленой массы и 4 кг зерносмеси совместно с кормовыми добавками и премиксами. В кормах содержалось 7,6 ЭКЕ, 76,1 МДж обменной энергии, 7,9 кг сухого вещества, 694 г сырого протеина, 230 г сырого жира, 1820 г сырой клетчатки. В период проведения балансового опыта среднесуточное потребление зеленой массы животными I группы составило 90,40, II – 92,92 и III – 94,05%.

В связи с различной поедаемостью пастбищной травы подопытными бычками потребление питательных веществ по группам было также неравнозначным. Так, молодняк высокорослого типа потреблял в среднем за сутки в сравнении со сверстниками компактного и среднего типов сухого вещества больше на 94,8 г, или 1,22%, и 48,3 г, или 0,62%, органического вещества – на 108,1 г, или 1,46%, и 48,2 г, или 0,65%, сырого протеина – на 42,4 г, или 4,23%, и 17,7 г, или 1,72%, сырого жира – на 13,0 г, или 6,02%, и 77,0 г, или 3,48%, сырой клетчатки – 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 2).

Таблица 2 – Среднесуточное потребление питательных веществ, г

Показатель	Группа		
	I	II	III
Сухое вещество	7789,7±30,42	7836,2±29,84	7884,5±28,54
Органическое вещество	7400,2±28,71	7460,1±26,50	7508,3±29,18
Сырой протеин	1003,9±12,30	1028,6±11,98	1046,3±13,54
Сырой жир	216,2±6,51	221,5±5,17	229,2±5,80
Сырая клетчатка	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

Особенности организма подопытных бычков в потреблении питательных веществ и деятельности их желудочно-кишечного тракта обеспечили различия и в переваримости веществ. Так, высокорослые бычки переваривали сухого вещества больше, чем сверстники компактного и среднего типов, соответственно на 173,5 г, или 3,57% ($P>0,99$), и 95,1 г, или 1,93% ($P>0,95$), органического вещества – на 202,3 г, или 4,27% ($P>0,99$), и 47,5 г, или 0,97%, сырого протеина – на 62,7 г, или 10,41% ($P>0,99$), и 19,9 г, или 3,09%, сырого жира – на 7,9 г, или 5,08% ($P>0,95$), и 5,2 г, или 3,29%, сырой клетчатки – на 51,3 г, или 5,57% ($P>0,999$), и 20,9 г, или 2,20% ($P>0,95$), и БЭВ – на 83,0 г, или 2,70% ($P>0,95$), и 16,4 г, или 0,53% (таблица 3). Разница по переваримости питательных веществ между сверстниками I и II групп в пользу II составила соответственно 0,60; 0,81; 2,46; 2,47; 1,07 и 0,18%.

Таблица 3 – Переварено питательных веществ кормов

в среднем за сутки, г

Показатель	Группа		
	I	II	III
Сухое вещество	4861,5±28,03	4939,9±26,40	5035,0±27,59
Органическое вещество	4746,4±23,80	4901,2±22,11	4948,7±24,42
Сырой протеин	602,5±8,19	645,3±7,50	665,2±6,93
Сырой жир	155,7±2,24	158,4±2,41	163,6±1,68
Сырая клетчатка	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

Экономическая эффективность производства говядины, по мнению Струка А.Н. (2011), Спивак М.Е. (2012), Ранделина Д.А. (2013), тесно связана с интенсивностью переваривания питательных веществ рационов животными.

Расчеты показали, что коэффициенты переваримости питательных веществ рационов по подопытным группам варьировали в довольно значительных пределах. Так, коэффициент переваримости сухого вещества по группе высокорослого

молодняка в наших исследованиях был выше, чем сверстников компактного и среднего типов телосложения, на 1,45 ($P>0,95$) и 0,82%, органического вещества – на 1,77 ($P>0,99$) и 1,08% ($P>0,95$), сырого протеина – на 3,56 ($P>0,999$) и 0,84%, сырой клетчатки – на 1,61 ($P>0,99$) и 0,46%, БЭВ – на 1,54 ($P>0,95$) и 0,15% (таблица 4).

Таблица 4 – Коэффициенты переваримости питательных веществ кормов, %

Показатель	Группа		
	I	II	III
Сухое вещество	62,41±0,32	63,04±0,21	63,86±0,27
Органическое вещество	64,14±0,24	64,83±0,36	65,91±0,19
Сырой протеин	60,02±0,30	62,7±0,27	63,58±0,34
Сырой жир	72,03±0,36	71,52±0,16	71,40±0,20
Сырая клетчатка	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

Однако коэффициент переваримости сырого жира был выше у бычков компактного типа в сравнении со сверстниками среднего и высокорослого типов соответственно на 0,51 и 0,63% при недостоверной разнице.

Следовательно, бычки в зависимости от типа их телосложения обладали различной способностью к перевариванию питательных веществ рационов. Бычки высокорослого типа лучше переваривали сухое и органическое вещество, сырой протеин, сырую клетчатку, БЭВ, тогда как компактного типа – сырой жир.

3.2.1 Использование азота корма

В работах Левахина В.И. (1990), Ковзалова Н.И. (2000), Баширова В. (1992), Струка В.Н. (2006), Комаровой З.Б. (2012) отмечается невысокий коэффициент преобразования крупным рогатым скотом протеина растительных кормов в мяс-

ную продукцию. При этом эффективность преобразования зависит от породы, генотипа животных, условий их кормления и содержания.

В наших исследованиях в связи с большим объемом съеденных кормов бычками высокорослого типа у них отмечалось и более значительное потребление белка и, следовательно, азота. Так, бычками III группы азота было потреблено больше, чем сверстниками I и II групп, соответственно на 6,7 г, или 4,17% ($P>0,95$), и 2,8 г, или 1,71%. При этом через их желудочно-кишечный тракт было выделено азота меньше, чем сверстников, соответственно на 3,3 г, или 5,13% ($P>0,99$), и 1,4 г, или 0,65%.

Таким образом, бычками III группы было переварено азота больше в сравнении со сверстниками на 10,0 г, или 10,38% ($P>0,999$), и 3,2 г, или 3,10% ($P>0,95$). При этом в теле молодняка высокорослого типа было отложено азота больше, чем сверстников компактного и среднего типов, на 4,4 г, или 16,2% ($P>0,999$), и 1,8 г, или 6,04% ($P>0,99$) (таблица 5).

Таблица 5 – Баланс азота в организме подопытного молодняка, г

Показатель	Группа		
	I	II	III
Принято с кормом	160,7±1,28	164,6±1,61	167,4±1,53
Выделено с калом	64,3±0,77	61,4±0,58	61,0±0,66
Переварено	96,4±0,81	103,2±0,72	106,4±0,78
От принятого, %	60,0	62,7	63,6
Выделено с мочой	69,2±0,79	73,4±0,63	74,8±0,69
Отложено в теле	27,2±0,23	29,8±0,21	31,6±0,18
Усвоено, %: от принятого	16,9	18,1	18,9
от переваренного	28,2	28,9	29,7

Исследования показали, что коэффициент усвояемости азота от принятого у бычков высокорослого типа в сравнении со сверстниками компактного и среднего типов был выше на 2,0 и 0,8%, от переваренного – на 1,5 и 0,8%.

Следовательно, баланс азота в организме молодняка независимо от типа телосложения был положительным, но наиболее интенсивным его отложение отмечено у представителей высокорослого типа.

3.2.2 Баланс кальция и фосфора

Минеральные элементы являются структурным материалом в образовании костяка животных, принимают участие в процессе их роста и развития, кроовообращении и кровообращении, обеспечивают процессы обмена веществ и размножения. Наиболее высокая удельная масса микроэлементов приходится на кальций и фосфор. В связи с чем по характеру их обмена можно судить в целом об обмене минеральных веществ.

В результате наших исследований установлено, что животные III группы потребляли кальция больше, чем сверстники I и II групп, на 2,9 г, или 6,43% ($P>0,99$), и 1,8 г, или 3,90% ($P>0,95$), переваривали кальция больше соответственно на 2,7 г, или 14,21% ($P>0,999$), и 1,6 г, или 7,96% ($P>0,99$) (таблица 6).

Таблица 6 – Среднесуточный баланс кальция, г

Показатель	Группа		
	I	II	III
Принято с кормом	45,1±0,31	46,2±0,26	48,0±0,39
Выделено с калом	26,1±0,20	26,1±0,17	26,3±0,30
Переварено, г	19,0±0,18	20,1±0,10	21,7±0,18
%	42,1	43,4	45,3
Выделено с мочой	4,0±0,06	3,9±0,08	4,8±0,10
Выделено всего	30,1±0,36	30,0±0,25	31,1±0,31
Отложено в теле: на голову	15,0±0,16	16,2±0,09	16,9±0,21
на 100 кг живой массы	3,84±0,05	4,02±0,04	4,07±0,07
Коэффициент использования, % от принятого	33,3	35,1	35,2

Установлено, что кальция в организме высокорослого молодняка было отложено больше, чем сверстников компактного и среднего типов телосложения, на 1,9 г, или 12,67% ($P>0,99$), и 0,7 г, или 4,32% ($P>0,95$), а коэффициент использования был выше соответственно на 1,9 и 0,1%.

Аналогичная закономерность установлена и по балансу фосфора в организме подопытных животных. Так, высокорослыми бычками было принято с кормом фосфора больше, чем сверстниками, соответственно на 3,0 г, или 9,74% ($P>0,999$), и 1,1 г, или 3,37% ($P>0,95$), переварено – на 2,1 г, или 10,45% ($P>0,99$), и 1,4 г, или 6,73% ($P>0,95$). При этом фосфора было отложено в их теле больше, чем сверстников компактного и среднего типов, соответственно на 1,9 г, или 16,97% ($P>0,999$), и 0,6 г, или 4,80%, а коэффициент его использования был выше на 2,4 и 0,6% (таблица 7).

Таблица 7 – Среднесуточный баланс фосфора, г

Показатель	Группа		
	I	II	III
Принято с кормом	30,8±0,27	32,7±0,29	33,8±0,31
Выделено с калом	10,7±0,14	11,9±0,17	11,6±0,12
Переварено, г	20,1±0,29	20,8±0,34	22,2±0,15
%	65,3	65,6	65,7
Выделено с мочой	8,9±0,21	8,3±0,30	9,1±0,24
Выделено всего			
Отложено в теле: на голову	11,2±0,17	12,5±0,26	13,1±0,19
на 100 кг живой массы	2,87±0,08	3,10±0,09	3,16±0,06
Коэффициент использования, %	36,4	38,2	38,8

Таким образом, баланс кальция и фосфора в организме животных подопытных групп был положительным и наиболее интенсивным у бычков высокорослого типа и менее – компактного.

3.3 Морфологический и биохимический составы крови

Крови отводится важная роль в обмене питательных веществ. Кровь доставляет в клетки организма питательные вещества и выводит продукты обмена.

По мнению Беляева А.И. (2003), Мирошникова А.М. (2005), Струка В.Н. (2006), Спивак М.Е. (2012), гематологические показатели связаны с породной принадлежностью и генотипом животных, условиями содержания и кормления. По показателям морфологического и биохимического составов крови можно прогнозировать состояние организма и уровень продуктивности животных.

В связи с этим мы изучили морфологический и биохимический составы крови подопытных бычков. В процессе исследований установлено, что все гематологические показатели подопытного молодняка находились в пределах биологической нормы. Однако в крови бычков высокорослого типа содержалось эритроцитов больше, чем сверстников компактного и среднего типов телосложения, на $0,49 \cdot 10^{12}/л$, или 8,53% ($P > 0,999$), и $0,24 \cdot 10^{12}/л$, или 4,00% ($P > 0,95$), гемоглобина – на 10,5 г/л, или 9,61% ($P > 0,99$), и 5,8 г/л, или 5,09% ($P > 0,95$) (таблица 8).

Таблица 8 – Морфологический состав крови подопытных бычков (n=3)

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

Достоверных различий по содержанию в крови лейкоцитов по группам бычков не установлено. СОЭ было выше в крови бычков среднего и высокорослого типов.

Анализ белкового состава сыворотки крови показал, что общего белка содержалось больше в сыворотке крови бычков компактного типа в сравнении со сверстниками среднего и высокорослого типов на 0,31 г/л, или 0,37%, и 0,83 г/л, или 1,00% ($P>0,95$).

При этом альбуминов, тесно связанных с уровнем продуктивности, содержалось больше в сыворотке крови бычков высокорослого типа в сравнении со сверстниками I и II групп соответственно на 2,16 г/л, или 6,54% ($P>0,999$), и 0,12 г/л, или 0,35% (таблица 9).

Таблица 9 – Биохимический состав крови подопытных бычков, г/л (n=3)

Показатель	Группа		
	I	II	III
Общий белок	84,24±0,19	83,93±0,17	83,41±0,16
Альбумины	33,04±0,11	35,08±0,15	35,20±0,12
Глобулины	51,20±0,16	48,85±0,13	48,21±0,15
α-глобулины	13,23±0,05	12,79±0,07	12,77±0,08
β-глобулины	11,73±0,03	10,84±0,06	10,75±0,04
γ-глобулины	26,24±0,09	25,23±0,11	24,69±0,06

По содержанию глобулинов молодняк компактного типа превосходил сверстников из II и III групп на 2,35 г/л, или 4,81% ($P>0,999$), и 2,99 г/л, или 6,21% ($P>0,999$).

По содержанию отдельных фракций белка также установлено преимущество животных компактного типа телосложения.

Наиболее значительная разница в пользу бычков компактного типа установлена по содержанию в сыворотке крови γ-глобулинов. Разница в их пользу в сравнении со сверстниками II и III групп по данному показателю составила 1,01 г/л, или 4,01% ($P>0,999$), и 1,55 г/л, или 6,28% ($P>0,999$).

Эти показатели свидетельствуют о высокой естественной резистентности организма бычков компактного типа телосложения.

3.4 Весовой рост подопытного молодняка

В процессе исследований установлено, что у животных отдельных типов телосложения показатели живой массы были различными. Так, уже в возрасте 10 месяцев бычки высокорослого типа (III группа) превосходили сверстников компактного типа (I группа) на 9,2 кг, или 3,55%, и среднего (II группа) – на 4,7 кг, или 0,81%.

В возрасте 16 месяцев различия по группам в пользу бычков высокорослого типа составили 23,9 кг, или 5,87% ($P>0,99$), и 12,5 кг, или 2,99% ($P>0,95$) (таблица 10).

Таблица 10 – Живая масса подопытных бычков, кг

Возраст, мес.	Группа		
	I	II	III
10	259,3±2,04	263,8±1,96	268,5±2,17
11	283,5±2,31	288,9±2,01	295,1±1,96
12	309,3±1,78	316,5±2,19	324,6±2,41
13	334,6±2,40	343,1±2,39	352,2±2,11
14	359,4±1,63	369,2±1,97	380,0±1,85
15	383,8±2,39	394,6±2,70	405,3±2,26
16	407,1±2,42	418,9±2,54	431,0±2,31

При этом за 6 месяцев эксперимента у бычков III группы абсолютный прирост был выше, чем у сверстников I и II групп, соответственно на 14,7 кг, или 9,95% ($P>0,95$), и 7,8 кг, или 5,05% (таблица 11).

Таблица 11 – Абсолютный прирост живой массы
подопытных бычков, кг

Возрастной период, мес.	Группа		
	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

Среднесуточный прирост живой массы, характеризующий интенсивность роста, составил у молодняка III группы 902,8 г и был выше в сравнении со сверстниками I группы на 81,7 г, или 9,95% ($P>0,99$), и II – на 43,4 г, или 5,05% ($P>0,95$) (таблица 12).

Таблица 12 – Среднесуточный прирост живой массы
подопытных бычков, г

Возрастной период, мес.	Группа		
	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

При этом относительная скорость роста за период опыта была выше у бычков III группы (таблица 13). Они превосходили сверстников из I группы по данному показателю на 3,53 и II – на 1,73%. Наиболее значительное превосходство молодняка III и II групп по относительному приросту наблюдалось в первые месяцы опыта.

Таблица 13 – Относительный прирост живой массы
подопытных бычков, %

Возрастной период, мес.	Группа		
	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

3.5 Линейный рост подопытных бычков

Выявлены различия у подопытных бычков и по промерам экстерьерных статей. Так, в возрасте 10 месяцев при формировании подопытных групп бычки III группы превосходили сверстников I и II групп по высоте в холке на 4,10 см, или 4,10% ($P > 0,999$), и 2,10 см, или 2,06% ($P > 0,999$); высоте в крестце – на 4,20 см, или 4,12% ($P > 0,999$), и 2,20 см, или 2,12% ($P > 0,999$); длине туловища – на 1,20 см, или 1,07% ($P > 0,95$), и 0,60 см, или 0,54%; косой длине зада – на 1,70 см, или 4,67% ($P > 0,999$), и 0,90 см, или 2,42% ($P > 0,99$), но при этом уступали им по промерам глубины груди, ширины в маклоках, ширины в седалищных буграх и тазобедренных сочленениях (таблица 14).

Таблица 14 – Промеры экстерьерных статей подопытных бычков
в возрасте 10 мес., см

Индекс	Группа		
	I	II	III
Высота в холке	100,10±0,24	102,10±0,19	104,20±0,25
Высота в крестце	102,10±0,23	104,10±0,20	106,30±0,21
Косая длина туловища	112,20±0,28	112,80±0,34	113,40±0,21
Обхват груди	148,40±0,36	148,30±0,39	149,50±0,29
Обхват пясти	15,20±0,13	15,10±0,11	15,10±0,09
Ширина груди	31,80±0,28	32,10±0,23	32,60±0,17
Глубина груди	52,40±0,19	51,30±0,16	51,40±0,21
Косая длина зада	36,40±0,16	37,20±0,19	38,10±0,15
Ширина в маклоках	32,80±0,21	32,10±0,14	32,20±0,19
Ширина в седалищных буграх	16,60±0,18	16,20±0,24	16,20±0,16
Ширина в тазобедренных сочленениях	31,60±0,23	31,20±0,17	31,10±0,19

При этом у бычков III группы были более высокими значения индекса длинноногости, I группы – сбитости и массивности (таблица 15).

Таблица 15 – Индексы телосложения подопытных бычков
в возрасте 10 мес.

Показатель	Группа		
	I	II	III
Длинноногости	47,65	49,90	50,67
Растянутости	112,09	110,16	108,83
Грудной	60,69	62,57	63,42
Сбитости	132,26	131,47	123,90
Перерослости	102,00	101,66	101,63

Продолжение таблицы 15

Показатель	Группа		
	I	II	III
Массивности	148,25	144,82	134,84
Шилозадости	50,61	52,65	50,31

В возрасте 16 месяцев бычки III группы превосходили сверстников из I и II групп по высоте в холке на 5,40 см, или 4,66% ($P>0,999$), и 2,70 см, или 2,28% ($P>0,99$); косо́й длине туловища – на 4,90 см, или 3,63%, и 3,10 см, или 2,27% ($P>0,99$); косо́й длине зада – на 1,90 см, или 4,20% ($P>0,999$), и 0,30 см, или 0,64%, но уступали им по глубине груди, ширине в маклоках и тазобедренных сочленениях (таблица 16).

Таблица 16 – Промеры экстерьерных статей подопытных бычков
в возрасте 16 мес., см

Показатель	Группа		
	I	II	III
Высота в холке	116,10±0,34	118,80±0,41	121,50±0,37
Высота в крестце	118,3±0,41	121,40±0,43	123,70±0,32
Косая длина туловища	135,30±0,48	137,10±0,52	140,20±0,39
Обхват груди	181,30±0,45	180,60±0,36	180,80±0,48
Обхват пясти	20,00±0,06	19,70±0,13	19,70±0,08
Ширина груди	43,40±0,27	43,40±0,34	43,60±0,31
Глубина груди	64,90±0,38	63,80±0,22	63,90±0,28
Косая длина зада	45,30±0,18	46,90±0,25	47,20±0,15
Ширина в маклоках	46,10±0,29	45,70±0,19	45,90±0,23
Ширина в седалищных буграх	21,10±0,05	21,40±0,08	21,60±0,12
Ширина в тазобедренных сочленениях	44,00±0,26	43,80±0,30	43,70±0,21

Установлено превосходство бычков компактного типа (I группа) над сверстниками по ряду индексов телосложения. Так, индекс сбитости у молодняка I группы был выше, чем у сверстников I и II групп, на 2,27 и 5,04%, массивности – на 5,40 и 7,35% (таблица 17).

Таблица 17 – Индексы телосложения подопытных бычков
в возрасте 16 мес.

Индекс	Группа		
	I	II	III
Длинноногости	42,38	46,74	47,41
Растянутости	116,54	114,44	115,39
Грудной	64,87	68,03	68,23
Сбитости	134,00	131,73	128,96
Перерослости	101,89	101,34	101,81
Массивности	156,16	150,75	148,81
Шилозадости	45,77	46,83	47,06

Таким образом, наиболее высокой интенсивностью роста характеризовались бычки высокорослого типа и низкой – компактного. Бычки высокорослого типа превосходили сверстников среднего и компактного типов по промерам, характеризующим высоту и длину туловища. Однако уступали они сверстникам по промерам глубины груди, ширины в маклоках и седалищных буграх.

Наиболее высокие индексы телосложения, характеризующие мясное направление продуктивности скота (сбитости, массивности), имели животные компактного типа.

Животные высокорослого типа были более долгорослыми, о чем свидетельствуют относительно высокие среднесуточные приросты их живой массы в возрасте 15 и 16 месяцев.

3.6 Убойные качества и морфологический состав туш подопытных бычков

Результаты контрольного убоя показали, что в возрасте 16 месяцев предубойная масса бычков III группы была больше, чем сверстников I, на 24,7 кг, или 6,32% ($P>0,999$), II – на 12,1 кг, или 3,00% ($P>0,99$). При этом бычки II группы превосходили сверстников из I группы по данному показателю на 12,6 кг, или 3,23% ($P>0,99$).

Масса парной туши бычков III группы в среднем была больше, чем сверстников I группы, на 15,9 кг, или 7,29% ($P>0,999$), II – на 7,6 кг, или 3,36% ($P>0,99$). Молодняк II группы превосходил сверстников из I группы по массе парной туши на 8,3 кг, или 3,81% ($P>0,99$). Выход туш у бычков III группы был больше, чем у сверстников I группы, на 0,5 и II – на 0,2%.

Отложение внутреннего жира в организме молодняка высокорослого типа (III группа) было менее интенсивным. Его накопление было ниже, чем в организме сверстников компактного (I группа) и среднего (II группа) типов телосложения, на 2,2 кг, или 12,47%, и 1,0 кг, или 9,90% ($P>0,95$).

Убойная масса бычков высокорослого типа была больше, чем сверстников I и II групп, на 13,7 кг, или 5,98% ($P>0,999$), и 6,6 кг, или 2,79% ($P>0,99$). Убойный выход варьировал по группам незначительно – от 58,50 (I группа) до 58,69% (III группа).

Обвалка показала, что в тушах бычков высокорослого типа содержалось мякоти больше, чем сверстников I и II групп, на 12,1 кг, или 7,05% ($P>0,999$), и 6,4 кг, или 3,61% ($P>0,95$) (таблица 18). Выход мякоти и костей в тушах, индекс мясности варьировали незначительно. Однако выход мякоти на 100 кг предубойной массы был выше у бычков высокорослого типа. По-видимому, это произошло в связи с тем, что косая длина зада (наиболее обмускуленная часть тела) у них была больше.

Таблица 18 – Результаты контрольного убоя подопытных бычков

Показатель	Группа		
	I	II	III
Предубойная масса, кг	390,9±1,42	403,5±3,15	415,6±1,37
Масса парной туши, кг	218,1±1,22	226,4±1,16	234,0±0,95
Выход туши, %	35,8	56,1	56,3
Масса внутреннего жира, кг	11,3±0,21	10,1±0,26	9,1±0,18
Выход жира, %	2,9	2,5	2,2
Убойная масса, кг	229,4±1,42	236,5±0,93	243,1±1,13
Убойный выход, %	58,69	58,62	58,50
Масса охлажденной туши, кг	216,4±1,56	224,1±1,04	232,2±0,93
Масса мякоти, кг	171,8±1,32	177,5±1,49	183,9±0,61
Выход мякоти, %	79,4	79,2	79,2
Масса костей, кг	37,5±0,40	38,8±0,32	39,9±0,47
Выход костей, %	17,3	17,3	17,2
Масса сухожилий, кг	7,1±0,26	7,8±0,21	8,4±0,32
Выход сухожилий, %	3,3	3,5	3,6
Индекс мясности	4,58	4,57	4,61
Выход мякоти на 100 кг предубойной массы	43,95	43,99	44,25

При этом сортовой состав мякоти туш был также наиболее оптимальным у молодняка высокорослого типа. Так, в их тушах мякоти высшего сорта содержалось больше, чем сверстников I и II группы, на 2,53 кг, или 11,08% ($P>0,999$), и 1,24 кг, или 5,14% ($P>0,95$), первого сорта – соответственно на 8,43 кг, или 9,13% ($P>0,95$), и 4,25 кг, или 4,41% (таблица 19).

В тушах бычков II группы в сравнении с I выход мяса высшего сорта был выше на 0,30 и первого – на 0,63%.

Таблица 19 – Сортовой состав туш
подопытного молодняка

Показатель	Группа		
	I	II	III
Масса мякоти туш, кг	171,8±1,32	177,5±1,49	183,9±0,61
Высший сорт, кг	22,85±0,19	24,14±0,21	25,38±0,17
%	13,30	13,60	13,80
Первый сорт, кг	92,36±1,42	96,54±2,19	100,79±1,74
%	53,76	54,39	54,81
Второй сорт, кг	56,59±0,97	56,82±0,68	57,73±0,80
%	32,94	32,01	31,39

Разделка туш по отрубам согласно ГОСТ Р 52601-2006 выявила определенные различия по массе и выходу отдельных отрубов туш по группам подопытных бычков.

Так, масса пашины у бычков III группы была больше, чем у сверстников I и II групп, на 0,85 кг, или 16,26% ($P>0,95$), и 0,42 кг, или 7,42%, грудно-реберного отруба – соответственно на 1,36 кг, или 3,90% ($P>0,95$), и 0,50 кг, или 1,40%, тазо-бедренного – на 8,88 кг, или 11,64% ($P>0,999$), и 3,74 кг, или 8,27% ($P>0,99$), спинно-поясничного – на 3,54 кг, или 15,46% ($P>0,999$), и 1,99 кг, или 8,14% ($P>0,99$).

По массе таких отрубов, как подлопаточный, лопаточный, шейный, задняя и передняя голяшка, существенных различий не установлено. Наиболее четкое представление об особенностях развития отдельных отрубов даёт такой показатель, как их выход.

Так, установлено, что преимущество бычков компактного типа в сравнении со сверстниками II и III групп по выходу подлопаточного отруба составило 0,1 и 0,3%, лопаточного – 0,7 и 1,2%, грудно-реберного – 0,2 и 0,5% (таблица 20).

Таблица 20 – Выход отрубов туш подопытных бычков (ГОСТ Р 52601-2006)

Отруб	Группа					
	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

Однако по выходу наиболее ценных отрубов, таких как тазобедренный и спинно-поясничный, установлено превосходство бычков высокорослого типа. Они превосходили по данному показателю сверстников из I и II групп по выходу тазобедренного отруба на 1,5 и 0,4%, спинно-поясничного – на 0,8 и 0,5%.

Показатели массы и выхода отрубов ещё раз свидетельствуют о том, что у бычков компактного типа лучше развита передняя часть тела, высокорослого – задняя. Результаты исследований показали, что в зависимости от типа телосложения подопытных бычков варьировал и морфологический состав отдельных отрубов туш. При этом необходимо отметить, что из 5 основных отрубов туш наиболее высокий выход мякоти установлен в тазобедренном (84,10-85,20%), шейном

отрубях (81,80-82,20%) и низкий – в спинно-поясничном (74,60-75,10%) и грудно-реберном (76,10-76,80%) (таблица 21).

Таблица 21 – Морфологический состав отдельных отрубей туш
подопытных бычков

Отруб	Группа					
	I		II		III	
	кг	%	кг	%	кг	%
Спинно-поясничной:	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
Лопаточной:	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
Шейной:	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
Тазобедренной:	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-реберной:	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

Установлено, что у бычков компактного типа в сравнении со сверстниками среднего и высокорослого типов выход мякоти в спинно-поясничном отрубе был выше соответственно на 0,20 и 0,50%, лопаточном – на 0,80 и 1,00, шейном – на 0,30 и 0,40, грудно-реберном – на 0,50-0,70%.

Наиболее высокий выход мякоти был в тазобедренном отрубе молодняка высокорослого типа, который превосходил сверстников компактного и среднего типов по данному показателю на 1,0 и 0,40%. Мы считаем, что более высокий выход мякоти в тазобедренном отрубе бычков высокорослого типа можно объяснить более значительными промерами их косо́й длины зада.

3.6.1 Химический состав мякоти туш

Потребительская ценность мяса тесно связана с его химическим составом. В результате анализа выявлена тенденция к более высокому содержанию сухого вещества и жира в мясе бычков компактного типа и белка – высокорослого типа телосложения.

В средней пробе мякоти молодняка III группы белка содержалось больше, чем сверстников I и II групп, на 0,91 ($P>0,95$) и 0,86%. Жира больше содержалось в мякоти туш бычков компактного типа, чем сверстников II и III групп, соответственно на 1,05 и 2,56% ($P>0,95$).

В связи с тем, что масса мякоти туш бычков III и II групп была значительно больше, и в ней была более высокой массовая доля белка, чем сверстников I группы, у них был выше выход сухого вещества и белка.

Так, в тушах молодняка высокорослого и среднего типов телосложения было синтезировано сухого вещества больше, чем сверстников I группы, 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 больше было синтезировано в мя-

коти туш бычков I группы в сравнении со сверстниками II и III групп на 1,13 кг, или 5,41% ($P>0,99$), и 3,15 кг, или 16,68% ($P>0,999$) (таблица 22).

Таблица 22 – Химический состав средней пробы мяса подопытных бычков, %

Показатель	Группа		
	I	II	III
Массовая доля влаги	67,42±0,54	68,43±0,35	68,57±0,70
Массовая доля сухого вещества	32,58±0,54	31,57±0,35	31,43±0,70
Массовая доля жира	12,83±0,52	11,78±0,44	10,27±0,69
Массовая доля белка	18,75±0,86	18,80±0,75	19,66±0,29
Массовая доля золы	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			

Изучение химического состава длиннейшего мускула спины показало, что тенденция к превышению содержания в мясе бычков III группы протеина, а сверстников I группы – жира, сохранилась (таблица 23).

Таблица 23 – Химический состав длиннейшего мускула спины подопытных бычков, %

Показатель	Группа		
	I	II	III
Массовая доля влаги	76,30±0,24	75,60±0,27	75,50±0,21
Массовая доля сухого вещества	23,80±0,24	24,40±0,27	24,50±0,21
Массовая доля жира	3,1±0,03	2,80±0,04	2,50±0,02
Массовая доля белка	19,70±0,17	20,63±0,15	21,00±0,19
Массовая доля золы	0,99±0,014	0,99±0,014	1,00±0,950

Так, массовая доля сухого вещества была больше в мускуле спины молодняка III группы в сравнении со сверстниками I и II, на 0,7 и 0,1%, белка – на 1,3 ($P>0,999$) и 0,37%, жира – меньше соответственно на 0,6 ($P>0,999$) и 0,3% ($P>0,999$). Исследования показали, что химический состав мякоти в отдельных отрубках был различным. Так, наиболее высокое содержание сухого вещества отмечено в мякоти таких отрубков, как пашина (34,88-35,69%), грудно-реберный (34,59-35,05%), спинно-поясничной (34,03-34,46%), белка – тазобедренный (19,53-20,63%), спинно-поясничной (19,03-20,01%) и жира – грудно-реберный (15,60-16,34%), пашина (15,98-17,11%).

На основании проведенных анализов установили, что химический состав мякоти отдельных отрубков туш подопытного молодняка варьировал по ряду показателей с достоверной разницей. Так, у высокорослого молодняка содержание белка в пашине было выше, чем у сверстников компактного и среднего типов телосложения, соответственно на 0,36 ($P>0,95$) и 0,28%, в спинно-реберном отрубке – на 0,98 ($P>0,99$) и 0,27%, в лопаточном – на 0,43 и 0,14%, в шейном – на 0,31 и 0,18%, в тазобедренном – на 1,10 ($P>0,99$) и 0,81 ($P>0,99$), грудно-реберном – на 0,30 и 0,18% (таблица 24).

Таблица 24 – Химический состав мякоти отдельных отрубков туш подопытных бычков, %

Показатель	Группа		
	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-поясничной			
Влага	65,93±0,21	65,97±0,17	65,54±0,25

Продолжение таблицы 24

Показатель	Группа		
	I	II	III
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
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

Жира больше содержалось в мякоти туш бычков компактного типа в сравнении со сверстниками среднего и высокорослого типов телосложения соответственно на 0,57 (P>0,95) и 1,13% (P>0,999); 0,73 (P>0,99) и 0,56% (P>0,95); 0,28 (P>0,95) и 0,82% (P>0,999); 0,26 и 0,37% (P>0,95) и 0,52% (P>0,99) и 0,74% (P>0,999).

Следует отметить, что различия по содержанию в мякоти отдельных отрубов жира в зависимости от типа телосложения бычков были более значительными, чем по содержанию белка.

3.6.2 Биохимический состав и технологические свойства мякоти туш

Биологическая полноценность мяса во многом связана с содержанием отдельных аминокислот и их соотношением. Нами установлено, что в длиннейшем мускуле спины бычков III группы содержание незаменимой аминокислоты триптофана было больше, чем сверстников I и II групп, на 68,89 мг%, или 16,39% (P>0,999), и 32,79 мг%, или 7,19% (P>0,99), и заменимой аминокислоты оксипролина – меньше соответственно на 2,14 мг%, или 3,48%, и 1,10 мг%, или 1,92%, в связи с чем БКП их мускула был выше, чем сверстников, на 10,37 и 9,13% (таблица 25).

Таблица 25 – Аминокислотный состав длиннейшего мускула спины
подопытных бычков, мг%

Показатель	Группа		
	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

При этом в результате исследований выявлено незначительное снижение такого кулинарно-технологического показателя, как влагоудерживающая способность, и повышение увариваемости мускула спины бычков III группы относительно сверстников I и II групп (таблица 26). Показатель рН мяса находился в пределах нормы и варьировал от 5,82 до 5,89.

Таблица 26 – Технологические и кулинарные свойства длиннейшего мускула спины

Показатель	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
рН	5,89±0,08	5,83±0,04	5,82±0,07
КТП	1,60	1,59	1,59

КТП – кулинарно-технологический показатель

3.6.3 Органолептическая оценка мяса

Важным показателем при оценке качества мяса является его дегустационная оценка. В наших исследованиях дегустационную оценку мяса проводили 7 экспертов. Оценка проводилась по 5-балльной шкале. Результаты дегустации показали несущественные различия по качеству оцениваемых образцов бульона, мяса вареного и жареного. Средний балл продукта варьировал от 4,63 (III группа) до 4,66 (I группа) (таблица 27).

Таблица 27 – Дегустационная оценка мяса, балл

Продукт	Группа		
	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

3.7 Синтез и качественные показатели жировой ткани в организме бычков

Известно, что потребительские свойства говядины тесно связаны с наличием жировой ткани и её качеством. В ряде работ отмечается, что локализация жировой ткани и её качество во многом зависят от типа телосложения животных (Ранделин А.В., Горлов И.Ф., Ковзалов Н.И., 1995; Ранделина В.В., 2001).

Мы изучили характер локализации и качественные показатели жировой ткани у бычков калмыцкой породы разных типов телосложения после убоя в возрасте 16 месяцев на ООО «Элистинский мясокомбинат» (г. Элиста). В возрасте 16 месяцев у бычков I, II и III подопытных групп предубойная масса составила 390,9; 403,5 и 415,6 кг, масса парных туш после убоя – соответственно 218,1; 226,4 и 234,0 кг.

Результаты убоя и жиловки мякоти туш показали, что большее количество жировой ткани было синтезировано в организме бычков компактного типа и менее значительное – высокорослого. Так, в теле бычков I группы было синтезировано жировой ткани больше, чем сверстников II и III групп, на 1,86 кг, или 7,81% ($P>0,99$), и 2,96 кг, или 13,02% ($P>0,999$), в том числе подкожной – на 0,39 кг, или 5,90% ($P>0,95$), и 0,41 кг, или 6,22% ($P>0,95$), межмышечной (наиболее биологически ценной) – на 0,27 кг, или 3,80% ($P>0,95$), и 0,35 кг, или 4,98% ($P>0,95$), внутренней – на 1,20 кг, или 11,89% ($P>0,99$), и 2,20 кг, или 27,17% ($P>0,999$) (таблица 28).

Таблица 28 – Локализация жировой ткани в организме подопытных бычков

Жировая тканьь	Группа					
	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

Однако наиболее оптимальное соотношение подкожной, межмышечной и внутренней жировой ткани установлено у животных высокорослого и среднего типов телосложения.

В процессе исследований выявлены определенные различия у бычков подопытных групп по технологическим свойствам жировой ткани, от которых, в свою очередь, зависят кулинарные качества мяса. При этом следует отметить, что физические свойства подкожной, межмышечной жировой ткани и внутреннего сала имели довольно существенные различия. Так, температура плавления подкожной жировой ткани в сравнении с внутренней была ниже у бычков I группы на 1,27 ($P>0,99$), II – на 1,31 ($P>0,999$) и III – на 1,28°С ($P>0,99$) (таблица 29).

Таблица 29 – Физические свойства жировой ткани

Показатель	Группа		
	I	II	III
Подкожная жировая ткань			
Температура плавления, °С	42,04±0,17	42,21±0,09	42,30±0,15
Йодное число, мгγ ²	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, мгγ ²	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, мгγ ²	31,24±0,15	31,73±0,12	31,87±0,09

Исследования показали, что температура плавления подкожной жировой ткани бычков I группы была ниже, чем сверстников II группы, на 0,17, III – на 0,24°С, межмышечной – соответственно на 0,13 и 0,23°С, внутренней – на 0,21 и 0,27°С.

Показатель йодного числа жировой ткани был выше у бычков II и III групп. Так, йодное число подкожной жировой ткани молодняка II и III групп было выше, чем сверстников I группы, на 0,06 и 0,15 мгγ², межмышечной – на 0,16 и 0,25 мгγ² и внутренней – на 0,49 и 0,63 мгγ² (P>0,95).

Выявлены также различия по химическому составу жировой ткани бычков отдельных экстерьерно-конституциональных типов. Так, во внутренней жировой ткани бычков I группы сухого вещества содержалось больше в сравнении со сверстниками II и III групп соответственно на 0,32 и 0,36% (таблица 30).

Таблица 30 – Химический состав околопочечного сала, %

Показатель	Группа		
	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

Более высокое накопление сухого вещества в жировой ткани бычков I группы произошло за счет жира. Содержание жира у них было выше, чем у сверстников II и III групп, на 0,69 (P>0,95) и 0,76% (P>0,95). В то же время отмечена тенденция к более низкому содержанию протеина в жировой ткани бычков I группы. При этом наиболее низкое содержание жира и высокое содержание белка установлено в жировой ткани бычков III группы.

Биологическая ценность жировой ткани и мяса зависит от содержания в них липидов.

Исследования показали, что наименее ценных триглицеридов больше содержалось в жировой ткани бычков компактного типа (I группа) и меньше – сверстников высокорослого типа (III группа).

Фосфолипидов, характеризующихся высокой биологической активностью, содержалось в жировой ткани молодняка высокорослого типа (III группа) больше, чем сверстников I группы, на 13,75 мг/кг, или 4,85% ($P>0,95$), и II – на 10,45 мг/кг, или 3,69% ($P>0,95$) (таблица 31).

Таблица 31 – Содержание липидов в жировой ткани подопытных бычков, мг/кг

Показатель	Группа		
	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

Холестерина содержалось в жировой ткани животных высокорослого типа больше, чем сверстников, соответственно на 1,33 мг/кг, или 5,09% ($P>0,95$), и 0,11 мг/кг, или 0,41%, эфиров холестерина – на 0,21 мг/кг, или 14,59% ($P>0,999$), и 0,02 мг/кг, или 1,23%. Более высокое содержание в жировой ткани бычков III и II групп холестерина и эфиров холестерина свидетельствует об интенсивном липидном обмене в их организме (таблица 32).

Таблица 32 – Содержание жирных кислот в жировой ткани подопытного молодняка (г на 100 г продукта)

Жирные кислоты	Группа		
	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

Более интенсивный процесс липидного обмена в организме молодняка высокорослого и среднего типов телосложения подтверждает и жирнокислотный состав жировой ткани.

Результаты исследований показали, что в целом содержание жирных кислот в жировой ткани подопытных бычков варьировало в пределах ошибки выборки от 81,60 до 81,98 г на 100 г продукта. При этом в жировой ткани молодняка I группы насыщенных жирных кислот содержалось больше, чем сверстников II и III групп, на 0,48 и 0,52 г/100 г, или 1,29 и 1,40%.

Установлена также тенденция к более высокому содержанию мононенасыщенных и полиненасыщенных кислот в жировой ткани животных II и III групп. Мононенасыщенных жирных кислот в их жировой ткани содержалось больше, чем сверстников I группы, на 0,38 и 0,57 г/100 г, или 0,93 и 1,39%, и полиненасыщенных – на 0,08 и 0,33 г/100 г, или 3,08 и 12,70% ($P > 0,999$).

Наиболее благоприятное отношение насыщенных жирных кислот к ненасыщенным установлено у животных высокорослого (III группа) и среднего (II группа) типов.

3.8 Трансформация протеина и энергии кормов в мясную продукцию

Одним из показателей эффективности производства продукции животноводства считается интенсивность биоконверсии кормового протеина и энергии в съедобную часть тела животных.

Результаты наших исследований показали, что белка было отложено больше в съедобных частях тела бычков высокорослого типа, жира – компактного. Так, в съедобных частях тела молодняка III группы белка было синтезировано больше, чем сверстников I и II групп, на 6,32 кг, или 17,46% ($P > 0,999$), и 2,82 кг, или 7,11% ($P > 0,99$). Жира было отложено больше в теле животных I группы в сравне-

нии со сверстниками II и III групп соответственно на 0,61 кг, или 2,20%, и 1,67 кг, или 6,25% ($P>0,99$).

В целом энергии было синтезировано больше в теле бычков II группы в сравнении со сверстниками I и III групп на 89,0 МДж, или 5,85% ($P>0,99$), и 25,6 МДж, или 1,60%. При этом на основании расчетов установлено, что выход белка на 1 кг живой массы был больше у высокорослых бычков, чем у сверстников компактного и среднего типов, на 9,65 г, или 10,42% ($P>0,999$), и 3,87 г или 3,92% ($P>0,999$), а выход жира – на 3,70 г, или 5,37% ($P>0,99$), и 8,30 г, или 12,91% ($P>0,999$).

Исследования показали, что коэффициент конверсии протеина был выше у молодняка высокорослого типа в сравнении со сверстниками I и II групп на 0,63 и 0,96% (таблица 33).

Таблица 33 – Конверсия протеина и энергии кормов в мясную продукцию

Показатель	Группа		
	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

Коэффициент конверсии энергии при этом варьировал незначительно, но был несколько выше у бычков среднего типа.

3.9 Естественная резистентность подопытных бычков

Адаптационная способность животных, их уровень продуктивности взаимосвязаны с их естественной резистентностью (Беляев А.И., 2003; Храмова В.Н., 2006; Чамурлиев Н.Г., 2006; Бушуева И.С., 2008; Спивак М.Е., 2012).

В наших исследованиях определены основные показатели, характеризующие естественную резистентность бычков, компактного, среднего и высокорослого типов телосложения.

В процессе исследований установлено, что бактерицидная активность крови бычков компактного типа была выше, чем сверстников среднего и высокорослого типов, на 1,92 ($P>0,95$) и 2,83% ($P>0,99$), лизоцимная активность – на 1,88 ($P>0,95$) и 2,60% ($P>0,99$), фагоцитарная активность – на 3,68 ($P>0,99$) и 4,13% ($P>0,999$) (таблица 34).

Таблица 34 – Показатели естественной резистентности подопытных бычков

Показатель	Группа		
	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

Фагоцитарное число наиболее высоким было также у бычков компактного типа. Разница в их пользу в сравнении со сверстниками II и III групп составила 13,76 ($P>0,95$) и 20,92% ($P>0,99$).

Фагоцитарная ёмкость крови молодняка компактного типа превышала аналогичный показатель сверстников среднего и высокорослого типов телосложения на 1,25 тыс. мик. тел, или 4,76% ($P>0,95$), и 2,13 тыс. мик. тел, или 8,38% ($P>0,99$). Фагоцитарный индекс был также наиболее высоким у животных компактного типа.

3.10 Клинико-физиологические показатели подопытного молодняка

Известно, что продуктивность животных во многом зависит от физиологического состояния животных, которое, в свою очередь, связано с генотипом, воздействием средовых факторов, таких как технология содержания, кормление, воздействие стресс-факторов.

Мы в своих исследованиях изучили показатели, характеризующие физиологическое состояние подопытных бычков в летний и осенний периоды. В результате исследований установлено, что показатели физиологического состояния были связаны с типом телосложения бычков и сезоном года (таблица 35).

Таблица 35 – Клинические показатели подопытных бычков

Показатель	Группа					
	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

Одним из основных показателей физиологического состояния организма и относительно постоянным является температура тела. Так, температура тела бычков в осенний период была выше, чем в летний, на $0,1-0,3^{\circ}\text{C}$, частота пульса – ниже на $1,3-3,3$ раза в минуту и частота дыхания – на $1,4-3,0$ раза в минуту. По группам бычков температура тела варьировала незначительно.

Отмечено, что температура тела бычков I группы в летнее время была ниже, чем сверстников II и III групп, на $0,1^{\circ}\text{C}$, в осеннее – выше на $0,1^{\circ}\text{C}$. По-видимому, это связано с более значительной лабильностью волосяного покрова у животного компактного типа.

При сравнении таких клинических показателей, как частота пульса и дыхания, выявлены менее значительные изменения по сезонам года. Так, у бычков компактного типа частота пульса в летний период в сравнении с осенним была интенсивнее на $1,5$, среднего – на $2,5$ ($P>0,99$) и высокорослого – на $3,3$ раза в мин. ($P>0,99$), частота дыхания – соответственно на $1,4$ ($P>0,95$); $2,3$ ($P>0,95$) и $3,0$ раза в мин. ($P>0,99$).

Следовательно, динамика клинико-физиологических показателей подопытных животных свидетельствует о более высокой адаптационной способности бычков компактного типа.

3.11 Волосяной покров подопытных бычков

По мнению Баширова В.Д. (2009), Сазоновой И.В. (2012), Левковской Е.В. (2012), волосяной покров крупного рогатого скота играет важную роль в теплообмене организма, и его состояние во многом зависит от породы, генотипа животных, условий окружающей среды.

Нами изучено состояние волосяного покрова подопытных бычков в летний и осенний периоды года (таблица 36).

Таблица 36 – Состояние волосяного покрова у подопытных бычков

Показатель	Группа								
	I			II			III		
	лето	зима		лето	зима		лето	зима	
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	

Исследования показали, что масса волос в осеннее время у бычков компактного типа составила $96,6 \text{ мг/м}^2$, что больше, чем у сверстников среднего типа, на $1,5 \text{ мг/см}$, или $1,58\%$, высокорослого – на $3,0 \text{ мг/см}^2$, или $3,21\%$, и в летнее время – $19,2 \text{ мг/см}^2$, что меньше, чем у сверстников, соответственно на $0,9 \text{ мг/см}^2$, или $4,47\%$, и $1,1 \text{ мг/см}^2$, или $5,41\%$. При этом у бычков компактного типа масса волос снизилась в летнее время в сравнении с осенним на $80,12$, среднего – на $78,86$ и высокорослого – на $78,31\%$.

Также отмечено, что у бычков компактного типа количество волос на 1 см^2 кожи было больше, чем у сверстников II и III групп, соответственно на $23,4 \text{ мг}$, или $1,47\%$, и $37,1 \text{ мг}$, или $2,85\%$.

В летнее время количество волос на 1 см^2 в сравнении с осенним снизилось у бычков I, II и III групп на $32,26$; $29,62$ и $29,30\%$.

По длине волос в осенний период молодняк компактного типа превосходил сверстников среднего и высокорослого типов на $0,5 \text{ мм}$, или $1,29\%$, и $0,3 \text{ мм}$, или $0,776\%$, в летнее – уступал им на $0,3 \text{ мм}$, или $3,12\%$, и $0,3 \text{ мм}$, или $3,12\%$.

При этом установлена особенность по соотношению в волосяном покрове подопытного молодняка волос различного диаметра.

Так, в осенний период в волосяном покрове высокорослых бычков соотношение остевых волос было выше, чем сверстников I и II групп, на $0,9$ и $0,2\%$, переходных – на $0,5$ и $0,3\%$ ($P > 0,95$), а пуховых – ниже на $1,4$ и $1,5\%$, тогда как в летний период соотношение остевых волос было выше у молодняка компактного типа на $3,1$ и $3,1\%$, переходных – ниже на $0,8$ и $2,2\%$ и пуховых – на $1,3$ и $0,9\%$.

Все это свидетельствует о том, что волосяной покров бычков компактного типа более лабилен, в осеннее время он препятствует расходу тепла, а в летнее – перегреву, что позволяет им лучше адаптироваться к условиям резко континентального климата.

3.12 Этологические показатели молодняка

В скотоводстве придаётся существенное значение поведенческим особенностям животных, так как они влияют на принципы формирования групп и подбор технологий содержания. При этом поведенческие особенности животных во многом зависят от их породной принадлежности, генотипа, условий содержания и кормления (Мирошников А.М., 2005; Храмова В.Н., 2006; Струк А.Н., 2011; Спивак М.Е., 2012, Ранделин Д.А., 2013). В наших исследованиях изучены поведенческие особенности молодняка калмыцкой породы разных типов телосложения в зимний период. Результаты хронометража поведения подопытных животных показали, что у бычков компактного типа в сравнении со сверстниками II и III групп период приёма корма был короче на 21 мин., или 8,40% ($P>0,95$), и 29 мин., или 11,60% ($P>0,99$), тогда как период отдыха был продолжительнее на 33 мин., или 3,14% ($P>0,99$), и 50 мин., или 4,84% ($P>0,99$) (таблица 37).

Таблица 37 – Результаты хронометража элементов поведения подопытных животных (в среднем за сутки)

Показатель	Группа					
	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	-

Следует отметить, что бычки компактного типа в положении лежа отдыхали от общего периода отдыха 50,77% времени, что больше, чем сверстники, соответственно на 1,18 и 1,46%. Бычки компактного типа меньше времени передвигались в сравнении со сверстниками II и III групп соответственно на 9,70 ($P>0,99$) и 16,96% ($P>0,999$).

У бычков компактного типа был отмечен более продолжительный период жвачки. При этом наиболее продолжительным он был в положении лежа. Молодняк компактного типа телосложения был относительно спокойнее сверстников. За период наблюдений было отмечено в группе 5 драк, что меньше, чем в группе сверстников, на 28,57 и 31,50%.

3.13 Характеристика шкур подопытных бычков

Кожный покров животных играет важную роль в процессе их адаптации к смене сезонных колебаний температур, солнечной инсоляции, условий содержания. При этом шкуры животных являются ценным сырьём для кожевенной промышленности.

Масса, площадь, толщина шкур животных во многом зависят от породных, генотипических факторов, условий кормления и содержания (Искам Ю.Н., 2009; Сивко А.Н., 2009; Струк А.Н., 2010; Спивак М.Е., 2012; Ранделин Д.А., 2013).

При изучении качественных показателей шкур бычков разных типов телосложения мы установили определенные различия по ряду показателей. Так, по массе шкур бычки III группы превосходили сверстников I и II групп на 1,1 кг, или 3,40% ($P>0,95$), и 0,7 кг, или 2,14%. Однако выход шкур был выше у молодняка I группы в сравнении со сверстниками II и III групп на 0,16 и 0,23%.

Площадь шкур у животных III группы была больше, чем у сверстников I и II групп, на 19,2 дм², или 5,61% ($P>0,999$), и 10,9 дм², или 3,19% ($P>0,95$). Толщина шкур была более значительной у бычков I группы. Так, их преимущество по тол-

щине шкур на локте в сравнении с молодняком II и III групп составило 0,2 мм, или 4,77% ($P>0,95$), и 0,3 мм, или 7,32% ($P>0,999$), на хребте – 0,2 мм, или 3,39% ($P>0,95$), и 0,6 мм, или 10,91% ($P>0,999$) (таблица 38).

Таблица 38 – Качественные показатели шкур

Показатель	Группа		
	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

Таким образом, наиболее тяжеловесными и значительными по размеру шкурами обладали бычки высокорослого типа и наименее – компактного. Молодняк среднего типа занимал по качественным показателям шкур промежуточное положение.

3.14 Экономическая эффективность выращивания

бычков на мясо

Одним из наиболее важных факторов, обеспечивающих производство конкурентоспособной говядины, является экономическая составляющая. Мы рассчитали экономическую эффективность производства говядины от бычков калмыцкой породы разных типов телосложения.

В процессе исследований установлено, что за период опыта по группе бычков компактного типа было получено в среднем на голову 147,8 кг прироста жи-

вой массы, что больше в сравнении со сверстниками среднего типа на 6,9, высокорослого – на 14,7 кг (таблица 39).

Таблица 39 – Экономическая эффективность выращивания на мясо бычков калмыцкой породы разных типов телосложения

Показатель	Группа		
	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

В связи с тем, что уход за подопытными бычками был одинаковым, а кормление и водопой аналогичными, производственные затраты по группам оказались практически равными. Однако из-за более высоких приростов живой массы у бычков среднего и высокорослого типов себестоимость производства 1 кг говядины в этих группах была ниже, чем в группе сверстников компактного типа, на 3,29 и 6,67 руб. В целом за опыт прибыли от реализации мяса было получено по этим группам больше соответственно на 6555,0 и 13965,0 руб., а уровень рентабельности его производства был выше на 6,00 и 12,84%.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящее время основная часть говядины в Российской Федерации производится за счет разведения скота молочного и мясо-молочного направлений продуктивности.

Опыт развитых зарубежных стран свидетельствует, что обеспечить потребности населения в говядине возможно при условии развития специализированного мясного скотоводства. В Российской Федерации имеются все условия для разведения мясного скота. В стране не в полной мере используются 43 млн. га естественных пастбищ и сенокосов, нерационально используются отходы зернового производства и перерабатывающей промышленности. Созданы и культивируются отечественные породы мясного скота: калмыцкая, казахская белоголовая, русская комолая. Разводится скот зарубежной селекции: герефордский, ангусский, лимузинский, шароле, салерс и т.д.

Наиболее многочисленной из отечественных мясных пород является калмыцкая. Только в Республике Калмыкия в 5 племзаводах и 22 племрепродукторах сосредоточено 63267 голов племенного скота данной породы.

В работах Мазуровского Л.З. (1971), Еременко В.К. (2006), Каюмова Ф.Г. (2001), Ранделина Д.А., Натырова А.К. (2013) отмечается, что животные калмыцкой породы выносливы, неприхотливы к кормам, способны при обильном кормлении интенсивно набирать живую массу.

За счет своих уникальных качеств калмыцкая порода получила широкое распространение во многих регионах страны. В результате направленной селекционно-племенной работы создан ряд заводских внутривидовых типов калмыцкого скота, значительно различающихся между собой по продуктивным качествам, конституции и типу телосложения.

Использование в стадах производителей разных внутривидовых типов, проведение целенаправленной селекции на интенсивность роста молодняка и влияние суровых средовых факторов способствовало формированию в породе характерных типов телосложения животных со специфическими особенностями.

В связи с этим изучение хозяйственно-биологических особенностей бычков калмыцкой породы различных типов телосложения является актуальным.

Экспериментальная работа выполнялась в племрепродукторе ОАО «Кировский» Яшалтинского района Республики Калмыкия с 2012 по 2015 гг.

Для проведения опыта были сформированы 3 группы бычков калмыцкой породы разных внутривидовых типов по 15 голов в каждой. Опытные группы формировались из бычков в возрасте 10 месяцев по методу пар-аналогов. Определение типов телосложения бычков проводилось по методикам Степаненко Я.Ф. (1970), Прахова Л.П. (1975) с учетом визуальной оценки, взятия промеров, статей экстерьера и расчета индексов телосложения.

В I группу были подобраны бычки компактного (низкорослого), во II – среднего и в III – высокорослого типов. Основные исследования были проведены на бычках в период с 10- до 16-месячного возраста.

Подопытный молодняк содержался на пастбище в летних лагерях, где бычки подкармливались концентрированными кормами из кормушек.

В период исследований подопытный молодняк содержался в летних лагерях, выпасался на естественных пастбищах. Водопой производился из открытого водоёма. Загоны для ночного содержания скота были оборудованы кормушками, корытами для водопоя, расколом, фиксатором, часами и весами для взвешивания животных. В загонах были оборудованы секции для проведения наблюдений за подопытными животными, контрольных кормлений, физиологических исследований.

В период опыта рацион подопытных бычков был рассчитан на получение среднесуточного прироста живой массы 900 г и состоял из травы пастбищной –

11,5-13 кг, зерносмеси – 3,5-4,9 кг, соли поваренной – 38,6-50 г, кормового фосфата – 8,9-22 г и премикса – 34,5-50 г. Кормовые добавки и премиксы скармливались животным совместно с зерносмесями. В рационе содержалось от 7,1 до 8,6 ЭКЕ, от 980 до 1200 г сырого протеина.

Важным этапом обмена веществ в организме животных является переваримость и усвояемость питательных веществ кормов.

Установлено, что молодняк высокорослого типа потреблял в среднем за сутки в сравнении со сверстниками компактного и среднего типов сухого вещества больше на 1,2 и 0,6%, органического вещества – на 1,5 и 0,7%, сырого протеина – на 4,2 и 1,7%, сырого жира – на 6 и 3,5%, сырой клетчатки – на 2,4 и 1,3%, БЭВ – на 0,5 и 0,3%.

При этом расчеты показали, что коэффициенты переваримости питательных веществ рационов по подопытным группам варьировали в довольно значительных пределах. Так, коэффициент переваримости сухого вещества по группе высокорослого молодняка в наших исследованиях был выше, чем сверстников компактного и среднего типов телосложения, на 1,4 и 0,8%, органического вещества – на 1,8 и 1,1%, сырого протеина – на 3,6 и 0,8%, сырой клетчатки – на 1,6 и 0,5%, БЭВ – на 1,5 и 0,2%.

Однако коэффициент переваримости сырого жира был выше у бычков компактного типа в сравнении со сверстниками среднего и высокорослого типов соответственно на 0,51 и 0,63%.

В процессе исследований установлено, что у бычков высокорослого типа отмечалось более значительное потребление белка корма и, следовательно, азота. Так, бычками III группы азота было потреблено больше, чем сверстниками I и II групп, соответственно на 4,2 и 1,7%. При этом через их желудочно-кишечный тракт было выделено азота меньше, чем сверстников, соответственно на 5,1 и 0,6%.

Таким образом, бычками III группы было переварено азота больше в сравнении со сверстниками на 10 г, или 10,4%, и 3,2 г, или 3,1%. При этом в теле молодняка высокорослого типа было отложено азота больше, чем сверстников компактного и среднего типов, на 4,4 г, или 16,2%, и 1,8 г, или 6%.

Исследования показали, что коэффициент усвояемости азота от принятого у бычков высокорослого типа в сравнении со сверстниками компактного и среднего типов был выше на 2,0 и 0,8%, от переваренного – на 1,5 и 0,8%.

В процессе исследований установлено, что все гематологические показатели подопытного молодняка находились в пределах биологической нормы. Однако в крови бычков высокорослого типа содержалось эритроцитов больше, чем сверстников компактного и среднего типов телосложения, на 8,5 и 4%, гемоглобина – на 9,6 и 5,1%.

Анализ белкового состава сыворотки крови показал, что общего белка содержалось больше в сыворотке крови бычков компактного типа в сравнении со сверстниками среднего и высокорослого типов на 0,4 и 1%. При этом альбуминов, тесно связанных с уровнем продуктивности, содержалось больше в сыворотке крови бычков высокорослого типа в сравнении со сверстниками I и II групп соответственно на 6,5 и 0,4%.

По содержанию глобулинов молодняк компактного типа превосходил сверстников из II и III групп на 4,8 и 6,2%.

По содержанию отдельных фракций белка также установлено преимущество животных компактного типа телосложения. Наиболее значительная разница в пользу бычков компактного типа установлена по содержанию в сыворотке крови γ -глобулинов. Разница в их пользу в сравнении со сверстниками II и III групп по данному показателю составила 4 и 6,3%. Эти показатели свидетельствуют о высокой естественной резистентности организма бычков компактного типа телосложения.

В процессе исследований установлено, что у животных отдельных типов телосложения показатели живой массы были различными. Так, уже в возрасте 10 месяцев бычки высокорослого типа (III группа) превосходили сверстников компактного типа (I группа) на 3,5 и среднего (II группа) – на 0,8%. В возрасте 16 месяцев различия по группам в пользу бычков высокорослого типа составили 5,9 и 3%.

При этом за 6 месяцев эксперимента у бычков III группы абсолютный прирост был выше, чем у сверстников I и II групп, соответственно на 9,9 и 5,1%.

Среднесуточный прирост живой массы, характеризующий интенсивность роста, составил у молодняка III группы 902,8 г и был выше в сравнении со сверстниками I группы на 10 и II – на 5%.

Выявлены различия у подопытных бычков и по промерам экстерьерных статей. В возрасте 16 месяцев бычки III группы превосходили сверстников из I и II групп по высоте в холке на 4,7 и 2,3%; косой длине туловища – на 3,6 и 2,3%; косой длине зада – на 4,2 и 0,6%, но уступали им по глубине груди, ширине в маклоках и тазобедренных сочленениях.

Установлено превосходство бычков компактного типа (I группа) над сверстниками по ряду индексов телосложения. Так, индекс сбитости у молодняка I группы был выше, чем у сверстников I и II групп, на 2,3 и 5%, массивности – на 5,4 и 7,3%.

В результате контрольного убоя установлено, что в возрасте 16 месяцев предубойная масса бычков III группы была больше, чем сверстников I, на 6,3, II – на 3%. При этом бычки II группы превосходили сверстников из I группы по данному показателю на 3,2%.

Масса парной туши бычков III группы в среднем была больше, чем сверстников I группы, на 7,3, II – на 3,4%. Молодняк II группы превосходил сверстников из I группы по массе парной туши на 3,8%. Выход туш у бычков III группы был больше, чем у сверстников I группы, на 0,5 и II – на 0,2%.

Отложение внутреннего жира в организме молодняка высокорослого типа (III группа) было менее интенсивным. Его накопление было ниже, чем в организме сверстников компактного (I группа) и среднего (II группа) типов телосложения, на 12,5 и 9,9%.

Убойная масса бычков высокорослого типа была больше, чем сверстников I и II групп, на 6 и 2,3%. Убойный выход варьировал по группам незначительно – от 58,5 (I группа) до 58,7% (III группа).

Обвалка показала, что в тушах бычков высокорослого типа содержалось мякоти больше, чем сверстников I и II групп, на 7,1 и 3,6%.

Выход мякоти и костей в тушах, индекс мясности варьировали незначительно. Однако выход мякоти на 100 кг предубойной массы был выше у бычков высокорослого типа. По-видимому, это произошло в связи с тем, что косая длина зада (наиболее обмускуленная часть тела) у них была больше. При этом сортовой состав мякоти туш был также наиболее оптимальным у молодняка высокорослого типа.

Разделка туш по отрубам согласно ГОСТ Р 52601-2006 показала, что преимущество бычков компактного типа в сравнении со сверстниками II и III групп по выходу подлопаточного отруба составило 0,1 и 0,3%, лопаточного – 0,7 и 1,2%, грудно-реберного – 0,2 и 0,5%.

Однако по выходу наиболее ценных отрубов, таких как тазобедренный и спинно-поясничный, установлено превосходство бычков высокорослого типа. Они превосходили по данному показателю сверстников из I и II групп по выходу тазобедренного отруба на 1,5 и 0,4%, спинно-поясничного – на 0,8 и 0,5%.

Потребительская ценность мяса тесно связана с его химическим составом. В результате анализа выявлена тенденция к более высокому содержанию сухого вещества и жира в мясе бычков компактного типа и белка – высокорослого типа телосложения. В средней пробе мякоти молодняка III группы белка содержалось больше, чем сверстников I и II групп, на 0,91 и 0,86%. Жира больше содержалось

в мякоти туш бычков компактного типа, чем сверстников II и III групп, соответственно на 1,1 и 2,6%.

Биологическая полноценность мяса во многом связана с содержанием отдельных аминокислот и их соотношением. Нами установлено, что в длиннейшем мускуле спины бычков III группы содержание незаменимой аминокислоты триптофана было больше, чем сверстников I и II групп, на 16,39 и 7,19%, и заменимой аминокислоты оксипролина – меньше соответственно на 3,48 и 1,92%, в связи с чем БКП их мускула был выше, чем сверстников, на 10,37 и 9,13%.

При этом в результате исследований выявлено незначительное снижение такого кулинарно-технологического показателя, как влагоудерживающая способность, и повышение увариваемости мускула спины бычков III группы относительно сверстников I и II групп. Показатель рН мяса находился в пределах нормы и варьировал от 5,8 до 5,9.

Результаты убоя и жиловки мякоти туш показали, что большее количество жировой ткани было синтезировано в организме бычков компактного типа и менее значительное – высокорослого.

Так, в теле бычков I группы было синтезировано жировой ткани больше, чем сверстников II и III групп, на 7,8 и 13%, в том числе подкожной – на 5,9 и 6,2%, межмышечной (наиболее биологически ценной) – на 3,8 и 5%, внутренней – на 11,9 и 27,2%. Однако наиболее оптимальное соотношение подкожной, межмышечной и внутренней жировой ткани установлено у животных высокорослого и среднего типов телосложения.

При этом следует отметить, что физические свойства подкожной, межмышечной жировой ткани и внутреннего сала имели довольно существенные различия. Так, температура плавления подкожной жировой ткани в сравнении с внутренней была ниже у бычков I группы на 1,3, II – на 1,3 и III – на 1,3°C.

Выявлены также различия по химическому составу жировой ткани бычков. Так, во внутренней жировой ткани бычков I группы сухого вещества содержалось больше в сравнении со сверстниками II и III групп соответственно на 0,3 и 0,4%.

Биологическая ценность жировой ткани и мяса зависит от содержания в них липидов. Исследования показали, что фосфолипидов, характеризующихся высокой биологической активностью, содержалось в жировой ткани молодняка высокорослого типа (III группа) больше, чем сверстников I группы, на 4,8 и II – на 3,7%.

Холестерина содержалось в жировой ткани животных высокорослого типа больше, чем сверстников, соответственно на 5,1 и 0,4%, эфиров холестерина – на 14,6 и 1,2%.

Более высокое содержание в жировой ткани бычков III и II групп холестерина и эфиров холестерина свидетельствует об интенсивном липидном обмене в их организме.

Результаты исследований показали, что в целом содержание жирных кислот в жировой ткани подопытных бычков варьировало в пределах ошибки выборки от 81,6 до 82 г на 100 г продукта. При этом в жировой ткани молодняка I группы насыщенных жирных кислот содержалось больше, чем сверстников II и III групп, на 1,3 и 1,4%.

Одним из показателей эффективности производства продукции животноводства считается интенсивность биоконверсии кормового протеина и энергии в съедобную часть тела животных.

Результаты наших исследований показали, что белка было отложено больше в съедобных частях тела бычков высокорослого типа, жира – компактного. Так, в съедобных частях тела молодняка III группы белка было синтезировано больше, чем сверстников I и II групп, на 17,5 и 7,1%. Жира было отложено больше в теле животных I группы в сравнении со сверстниками II и III групп соответственно на 2,2 и 6,3%.

В целом энергии было синтезировано больше в теле бычков II группы в сравнении со сверстниками I и III групп на 5,8 и 1,6%.

При этом на основании расчетов установлено, что выход белка на 1 кг живой массы был больше у высокорослых бычков, чем у сверстников компактного и среднего типов, на 10,4 и 3,9%, а выход жира – на 5,4 и 12,9%.

Исследования показали, что коэффициент конверсии протеина был выше у молодняка высокорослого типа в сравнении со сверстниками I и II групп на 0,6 и 1,0%.

Коэффициент конверсии энергии при этом варьировал незначительно, но был несколько выше у бычков среднего типа.

В процессе исследований установлено, что бактерицидная активность крови бычков компактного типа была выше, чем сверстников среднего и высокорослого типов, на 1,9 и 2,8%, лизоцимная активность – на 1,9 и 2,6%, фагоцитарная активность – на 3,7 и 4,1%.

Нами изучено состояние волосяного покрова подопытных бычков в летний и осенний периоды года. Исследования показали, что масса волос в осеннее время у бычков компактного типа составила 96,6 мг/м², что больше, чем у сверстников среднего типа, на 1,6, высокорослого – на 3,2%, и в летнее время – 19,2 мг/см², что меньше, чем у сверстников, соответственно на 4,5 и 5,4%. Отмечено, что у бычков компактного типа масса волос снизилась в летнее время в сравнении с осенним на 80,1, среднего – на 78,9 и высокорослого – на 78,3%.

При этом установлена особенность по соотношению в волосяном покрове подопытного молодняка волос различного диаметра. Так, в осенний период в волосяном покрове высокорослых бычков соотношение остевых волос было выше, чем сверстников I и II групп, на 0,9 и 0,2%, переходных – на 0,5 и 0,3%, а пуховых – ниже на 1,4 и 1,5%, тогда как в летний период соотношение остевых волос было выше у молодняка компактного типа на 3,1 и 3,1%, переходных – ниже на 0,8 и 2,2% и пуховых – на 1,3 и 0,9%.

Все это свидетельствует о том, что волосяной покров бычков компактного типа более лабилен, в осеннее время он препятствует расходу тепла, а в летнее – перегреву, что позволяет им лучше адаптироваться к условиям резко континентального климата.

В процессе исследований установлено, что за период опыта по группе бычков компактного типа было получено в среднем на голову 147,8 кг прироста живой массы, что больше в сравнении со сверстниками среднего типа на 6,9, высокорослого – на 14,7 кг. В связи с тем, что уход за подопытными бычками был одинаковым, а кормление и водопой аналогичными, производственные затраты по группам оказались практически равными. Однако из-за более высоких приростов живой массы у бычков среднего и высокорослого типов себестоимость производства 1 кг говядины в этих группах была ниже, чем в группе сверстников компактного типа, на 3,3 и 6,7 руб.

В целом за опыт прибыли от реализации мяса было получено по этим группам больше соответственно на 6555,0 и 13965,0 руб., а уровень рентабельности его производства был выше на 6 и 12,8%.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

В условиях Республики Калмыкия для производства конкурентоспособной говядины экономически целесообразно использовать молодняк высокорослого типа, так как в возрасте 16 месяцев он превосходит сверстников компактного и среднего типов телосложения по живой массе на 5,87 и 2,99%, среднесуточному приросту – на 9,95 и 5,05%. Уровень рентабельности производства говядины по данному типу составляет 41,94% против 29,10 и 35,10% по среднему и компактному.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Азаров, Г. Первые заводские линии в калмыцкой породе скота / Г. Азаров, Л. Половинко, Н. Бочко // Молочное и мясное скотоводство. – 1982. – № 3. – С. 28-30.
2. Амерханов, Х.А. Показатели мясной продуктивности бычков при оценке по собственной продуктивности / Х.А. Амерханов, В.Ю. Хайнадский, Ф.Г. Каюмов // Зоотехния. – 2011. – № 5. – С. 13-15.
3. Арзуманян, Е.А. Основные вопросы пороодообразования крупного рогатого скота / Е.А. Арзуманян // Теория и практика создания новых пород сельскохозяйственных животных в СССР: сб. тр. – М.: Сельхозиздат, 1956. – С. 17-19.
4. Багрий, Б.А. Опыт организации откорма крупного рогатого скота на откормочных площадках / Б.А. Багрий. – М.: Колос, 1979. – С. 1-40.
5. Басангов, А.П. Организация мясного скотоводства / А.П. Басангов // Система ведения сельского хозяйства Калмыцкой АССР. – Элиста: Калмгосиздат, 1976. – С. 16-23.
6. Басангов, А.П. Калмыцкий скот: монография / А.П. Басангов, В.Э. Баринов. – Элиста: ММП «Ботхн», 1992. – 113 с.
7. Белоусов, А.М. Интродукция абердин-ангусского скота в Россию и пути его совершенствования: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.02.01 / Белоусов Александр Михайлович. – Краснодар, 1994. – 50 с.
8. Беляев, А.И. Разработка методов рационального использования породных ресурсов крупного рогатого скота при производстве говядины в условиях Нижнего Поволжья: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.02.04 / Беляев Александр Иванович. – Волгоград, 2004. – 53 с.

9. Борисенко, Е.Я. О природе гетерозиса и инбредной депрессии / Е.Я. Борисенко // Известия ТСХА. – 1967. – Вып. 4.– С. 199-207.

10. Бушуева, И.С. Хозяйственно-биологические особенности и потребительские свойства мяса бычков абердин-ангусской породы нового типа «Волгоградский»: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 06.02.04 / Бушуева Ирина Серафимовна. – Волгоград, 2003. – 27 с.

11. Введенский, Б.И. Мясо в тушах и отрубях / Б.И. Введенский. – М.: Пищепромиздат, 1939. – 168 с.

12. 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. – 22 с.

13. Волохов, И.М. Биологические и продуктивные особенности голштинизированного скота Нижнего Поволжья: автореф. дис. ... д-ра биол. наук: 06.02.01 / Волохов Иван Михайлович. – Лесные поляны Московской обл. – 49 с.

14. Гальперин, А.И. Крупный рогатый скот Калмыцкой области / А.И. Гальперин. – М.-Л.: Госиздат сельскохозяйственной и колхозно-кооперативной литературы, 1932.

15. Гамарник, Н.Г. Влияние различного уровня концентратов в рационах на продуктивность герефордского, симментальского и герефорд-симментальского молодняка / Н.Г. Гамарник, М.И. Ратимов // Кормление сельскохозяйственных животных в условиях промышленной технологии Сибири. – Новосибирск, 1982. – С. 86-89.

16. Гамарник, Н.Г. Эффективность использования герефордского скота для мясного скотоводства и интенсификации производства говядины в Сибири: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.02.04 / Гамарник Николай Григорьевич. – Дубровицы, 1989. – 49 с.

17. Герасимчук, А.В. Иммунобиологическая реактивность телок в связи с возрастом и конституцией / А.В. Герасимчук // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1967. – № 4. – С. 38-42.

18. Горбатов, В.М. Требования мясной промышленности к качеству убойных животных / В.М. Горбатов, Ю.В. Татулов // Улучшение качества говядины и свинины: тр. ин-та / ВАСХНИЛ. – М.: Колос, 1977. – С. 81-83.

19. Горбатов, 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 / Горбатов Елена Станиславовна. – Волгоград, 2001. – 18 с.

20. Горбунов, В.В. Коровы. Разведение, содержание, уход / В.В. Горбунов. – М.: Издательская группа АСТ, 2011. – 192 с.

21. Горлов, И.Ф. Теоретические и экономические основы адаптивных, ресурсосберегающих технологий содержания крупного рогатого скота в условиях Нижнего Поволжья: дис. в виде доклада ... д-ра с.-х. наук: 06.02.04 / Горлов Иван Федорович. – Оренбург, 1996. – 56 с.

22. Горлов, И.Ф. Биологическая ценность основных пищевых продуктов животного и растительного происхождения / И.Ф. Горлов. – Волгоград, 2000. – 263 с.

23. Горлов, И.Ф. Хозяйственно-биологические особенности новой мясной породы крупного рогатого скота «Русская комолая» / И.Ф. Горлов, В.И. Левахин, Г.В. Волоколупов [и др.]. – М.; Волгоград: Волгоградское научное издательство, 2007. – 94 с.

24. Горлов; И.Ф. Интенсификация производства говядины: монография / И.Ф. Горлов. – Волгоград, 2007. – 365 с.

25. Григорян, Г.Ш. Физиолого-биохимические основы формирования мясной продуктивности скота калмыцкой породы в онтогенезе: автореф. дис. ... д-ра наук / Григорян Г.Ш. – Львов, 1975.

26. Григорян, Г.Ш. Биотехнологические основы повышения производства говядины, свинины и сокращения потерь в процессе переработки / Г.Ш. Григорян. – М., 1993.

27. Григорян, Л. Формирование качественных показателей бычков специализированных мясных и комбинированных пород / Л. Григорян, О. Гелунова, А. Кайдулина [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. – 2012. – № 5. – С. 21-22.

28. Гринько, Д.М. Калмыцкий скот Ростовской области и пути его совершенствования: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Д.М. Гринько. – Оренбург, 1972. – 26 с.

29. Губина, А. Мясная продуктивность молодняка калмыцкой породы в крестьянском хозяйстве / А. Губина, В. Ляшенко // Молочное и мясное скотоводство. – 2009. – № 7. – С. 13-14.

30. Дагаев, М.М. Биологические особенности шортгорнского скота / М.М. Дагаев // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1964. – № 2.

31. Дагаев, М.М. Рост и формирование мясной продуктивности молодняка крупного рогатого скота различных пород / М.М. Дагаев, Ф.И. Хуснутдинов // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1974. – № 9. – С. 75-80.

32. Даниленко, И.А. Влияние протеинового питания на мясную продуктивность и качество мяса при интенсивном выращивании бычков / И.А. Даниленко, Н.В. Жгун, А.А. Бугаева // Животноводство. – 1969. – № 11. – С. 40-43.

33. Доротюк, Э.Н. Мясная продуктивность молодняка разных типов калмыцкой породы / Э.Н. Доротюк // Тр. ин-та / ВНИИМС. – Оренбург, 1968. – Вып. 13.

34. Доротюк, Э.Н. Роль калмыцкого скота в развитии мясного скотоводства / Э.Н. Доротюк // Животноводство. – 1976. – № 2. – С. 18-20.

35. 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.

36. Доротюк, Э.Н. Калмыцкий скот и пути его совершенствования / Э.Н. Доротюк. – М.: Россельхозиздат, 1981. – С. 34-35.

37. Дудин, С.Я. Скороспелое мясное скотоводство и перспектива производства мяса / С.Я. Дудин // За развитие мясного скотоводства. – Оренбург: кн. изд., 1961. – С. 24-29.
38. Дудин, С.Я. Мясное скотоводство / С.Я. Дудин. – Алма-Ата: Кайнар, 1967. – 246 с.
39. Дьяков, С.М. Резервы промышленного скрещивания красного степного скота с быками герефордской и абердин-ангусской пород в условиях Кубани / С.М. Дьяков // Тез. докл. Всероссийского совещания-семинара по мясному скотоводству. – М., 1967. – С. 78-79.
40. Дюрст, И.У. Основы разведения крупного рогатого скота / И.У. Дюрст. – М.: Сельхозгиз, 1936. – 455 с.
41. 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. ГНУ ВНИИГРЖ Россельхозакадемии. – СПб., 2011. – С. 3-7.
42. 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.
43. Заднепрянский, И.П. Интенсификация производства говядины в условиях Южного Урала / И.П. Заднепрянский // Животноводство. – 1978. – № 5. – С. 66-70.
44. 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.
45. Заднепрянский, И.П. Результаты и перспективы использования лучшего мирового генофонда в мясном скотоводстве / И.П. Заднепрянский // Проблемы мясного скотоводства: сб. науч. тез. – Оренбург, 1995. – Вып. 48. – С. 17-25.

46. Заднепрмянский, И.П. Сравнительная оценка хозяйственно-полезных качеств мясных пород скота / И.П. Заднепрмянский, В.И. Косилов, А.А. Салихов // Тр. унта / Белгородский аграрный университет. – Белгород, 1998. – С. 120-121.
47. Заркевич, А.В. Итоги обследования калмыцкой породы крупного рогатого скота и методы её совершенствования / А.В. Заркевич // За развитие мясного скотоводства: сб. тр. – Оренбург, 1961. – С. 24-27.
48. Заяс, Ю.Ф. Качество мяса и мясопродуктов / Ю.Ф. Заяс. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. – 480 с.
49. Зборовский, Л.В. Азотистый обмен у крупного рогатого скота в зависимости от возраста, питания и породы: автореф. дис. ... д-ра наук / Л.В. Зборовский. – Дубровицы, 1975.
50. Иванов, В.М. Мясная продуктивность помесных бычков / В.М. Иванов, В.Н. Бондарев // Зоотехния. – 1994. – № 5. – С. 18-19.
51. Иванов, М.Ф. Порода и корма (1917) / М.Ф. Иванов // Избр. работы по наследственности сельскохозяйственных животных. – М., 1949. – С. 23-31.
52. Иванов, М.Ф. О методах племенной работы / М.Ф. Иванов // Избр. соч. – М., 1949. – Т. 1. – С. 234.
53. Искан, 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 / Искан Юрий Александрович. – Волгоград, 2009. – 23 с.
54. Каюмов, Ф.Г. Совершенствование скота калмыцкой породы / Ф.Г. Каюмов // Зоотехния. – 1991. – № 5. – С. 11-16.
55. Каюмов, Ф.Г. Совершенствование скота казахской белоголовой породы / Ф.Г. Каюмов, Ш.А. Макаев // Зоотехния. – 1991. – № 5. – С. 33-37.
56. Каюмов, Ф. Эффект гетерозиса – повышение мясной продуктивности помесного скота / Ф. Каюмов, В. Володина, М. Давлетьяров // Молочное и мясное скотоводство. – 2007. – № 7. – С. 16-17.

57. Каюмов, Ф. Новые типы и линии мясного скота / Ф. Каюмов, К. Джуламанов, Н. Герасимов // Животноводство России. – 2009. – № 1. – С. 47-49.
58. Каюмов, Ф. Каргалинский мясной – новый тип крупного рогатого скота на Урале / Ф. Каюмов, Л. Сурундаева // Эффективное животноводство. – 2012. – № 7. – С. 24-27.
59. Ковзалов, Н.И. Эффективность использования нетрадиционных биологически активных веществ и кормов при выращивании бычков на мясо: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.02.02 / Ковзалов Николай Иванович. – Оренбург, 2000.
60. 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.
61. Королев, В.Л. Научно-практическое обоснование повышения эффективности использования генетического потенциала скота казахской белоголовой породы: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.02.10, 06.02.08 / Королев Владимир Леонтьевич. – Волгоград, 2010. – 51 с.
62. 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.
63. Косилов, В. Мясные качества сверхремонтных телок красой степной породы и их помесей / В. Косилов, С. Мироненко, Е. Никонова // Молочное и мясное скотоводство. – 2012. – № 2. – С. 19-21.
64. Костомахин, Н. М. Породы крупного рогатого скота / Н.М. Костомахин. – М.: КолосС, 2011. – 136 с.
65. Кравченко, Н.А. Породы мясного скота / Н.А. Кравченко. – М., 1979. – С. 38-41.
66. Кулешов, П.Н. Теоретические работы по племенному животноводству / П.Н. Кулешов. – М.: Сельхозгиз, 1947. – 227 с.

67. Ланина, А.В. Основы выведения и совершенствования мясных пород крупного рогатого скота / А.В. Ланина // Вестник с.-х. науки акад. Каз. ССР. – Алма-Ата, 1960. – С. 42-45.
68. Ланина, А.В. Мясное скотоводство / А.В. Ланина. – М.: Колос, 1973. – 280 с.
69. Левантин, Д.Л. Теория и практика повышения мясной продуктивности в скотоводстве / Д.Л. Левантин. – М.: Колос, 1966. – 408 с.
70. Левантин, Д.Л. Племенная работа в мясном скотоводстве / Д.Л. Левантин // Племенное дело в скотоводстве. – М, 1967. – С. 54-58.
71. 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.
72. Лернер, И.М. Современные достижения в разведении животных / И.М. Лернер, Х.П. Дональд. – М.: Сельхозиздат, 1961. – 534 с.
73. Леушин, С.Г. Технология производства молока и говядины в районах Нижнего Поволжья и Южного Урала / С.Г. Леушин // Технология производства молока и мяса в Европейской части СССР. – М., 1969. – С. 48-51.
74. Лисицын, А.Б. Прижизненная оптимизация качества мяса животных / А.Б. Лисицын, И.М. Чернуха // Зоотехния. – 2003. – № 10. – С. 29-31.
75. Лискун, Е.Ф. Русские отродья крупного рогатого скота / Е.Ф. Лискун. – М., 1928. – С. 195-202.
76. Лискун, Е.Ф. Обильное кормление мясного молодняка крупного рогатого скота / Е.Ф. Лискун // Проблемы животноводства. – 1933. – № 2. – С. 18-28.
77. Лискун, Е.Ф. Выращивание молодняка крупного рогатого скота мясомолочного и мясного типов / Е.Ф. Лискун // Избр. тр. – М., 1961. – 267 с.
78. Лукьянова О.В. Коровы. Разведение и уход / О.В. Лукьянова. – М.: Вече, 2008. – 176 с.

79. Мазуровский, Л.З. Некоторые генетические и хозяйственно-биологические особенности калмыцкого скота: автореф. дис. ... канд. наук / Л.З. Мазуровский. – Дубровицы, 1971. – 23 с.

80. Макаев, Ш.А. Создание комолого типа скота казахской белоголовой породы / Ш.А. Макаев, М.К. Балкибаев // Селекционные основы повышения продуктивности мясного скота: сб. науч. тр. – Оренбург, 1991. – С. 29-32.

81. Макаев, Ш.А. Методы совершенствования казахской белоголовой породы и создание ее комолого типа: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.02.01 / Макаев Шакур Ахмеевич. – Оренбург, 2002. – 56 с.

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

83. Мглинец, А.И. Об оптимальном содержании жира в говяжьей туше / А.И. Мглинец // Мясная индустрия СССР. – 1979. – № 1. – С. 28-29.

84. Нармаев, М.Б. Калмыцкий скот и его совершенствование / М.Б. Нармаев. – Элиста: Калмгосиздат, 1963. – С. 29-34.

85. Нармаев, М.Б. Калмыцкий скот / М.Б. Нармаев. – Элиста, 1969.

86. Павловский, П.Е. Биохимия мяса / П.Е. Павловский, В.В. Пальмин. – М.: Пищепромиздат, 1975. – 344 с.

87. Патрушев, Н.И. Физиологические подходы к племенной оценке сельскохозяйственных животных / Н.И. Патрушев. – М., 1940.

88. Полетаев, Р.Н. Повышение эффективности выращивания на мясо бычков калмыцкой породы при использовании новых ростстимулирующих препаратов: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 06.02.10, 06.02.08 / Полетаев Роман Николаевич. – Волгоград, 2011. – 23 с.

89. Поляков, И.А. Метизация калмыцкого скота шортгорнами / И.А. Поляков, М.М. Дагаев // Проблемы животноводства. – Оренбург. – 1936. – № 1. – С. 78-83.

90. Попович, А.С. Внутривидовые типы скота / А.С. Попович // Сельскохозяйственное производство Урала. – 1966. – № 5.
91. Потемкин, Н.Д. Теория и методы зоотехнической оценки конституции и экстерьера сельскохозяйственных животных / Н.Д. Потемкин // Избр. соч. – М., 1971.
92. Прахов, Л.П. Казахская белоголовая порода скота / Л.П. Прахов. – Челябинск: Южно-Уральское кн. изд., 1975. – 152 с.
93. Приступа, В.Н. Особенности формирования мясной продуктивности у молодняка разных типов телосложения калмыцкой породы: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / В.Н. Приступа. – Харьков, 1970. – 25 с.
94. Прудов, А.И. Рост и развитие помесей симментальской и красно-пестрой голштинской пород / А.И. Прудов, А.И. Бальцанов // Выведение новой красной степной породы молочного скота: сб. науч. тр. – М., 1987. – Вып. 4.
95. Пшеничный, П.Д. Формирование производственных типов сельскохозяйственных животных / П.Д. Пшеничный // Агробиология. – 1954. – № 5. – С. 65-70.
96. Пшеничный, П.Д. Порода и производственные типы сельскохозяйственных животных / П.Д. Пшеничный // Животноводство. – 1958. – № 7. – С. 34-36.
97. Радзиевский, Е.Б. Хозяйственно-биологические особенности абердин-агрусского скота разных типов телосложения: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.04 / Радзиевский Евгений Борисович. – Волгоград, 2007. – 121 с.
98. Ранделин, А.В. Разработка методов рационального использования скота геррефордской породы при чистопородном и вводном скрещивании: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.02.01 / Ранделин Александр Васильевич. – Оренбург, 1997. – 53 с.
99. Ранделин, А.В. Эффективность использования геррефордского скота в условиях Нижнего Поволжья и Приуралья / А.В. Ранделин, И.Ф. Горлов, Н.И. Ковзалов. – Волгоград, 1999. – 305 с.

100. Ранделин, А.В. Локализация и качество жировой ткани бычков разных пород / А.В. Ранделин, А.И. Сивков, А.С. Коломейцева // Мат. междунаро. науч.-практ. конф. – Оренбург, 2008. – С. 163-165.
101. Ранделин, Д.А. Научно-практическое обоснование производства конкурентоспособной говядины на основе оптимизации использования породных ресурсов мясного скота: автореф. дис. ... д-ра биол. наук: 06.02.10 / Ранделин Дмитрий Александрович. – Волгоград, 2013. – 49 с.
102. Ранделина, В.В. Особенности использования породных ресурсов крупного рогатого скота в повышении эффективности системных технологий производства говядины: автореф. ... канд. с.-х. наук: 06.02.04, 08.00.05 / Ранделина Валентина Викторовна. – Волгоград, 2001. – 26 с.
103. Рейнш, А. Мясо и мясные продукты – предмет питания и промышленности / А. Рейнш / А. Рейнш. – М., 1925. – 124 с.
104. Рубан, Ю.Д. Зональные типы симментальского скота Украины / Ю.Д. Рубан // Тр. ин-та / Харьковский зооветеринарный институт. – Харьков, 1969. – Т. IV.
105. Рубан, Ю.Д. Методы изучения эволюции и оценки типов в племенном скотоводстве: дис. ... д-ра с.-х. наук / Ю.Д. Рубан. – Харьков, 1973. – 398 с.
106. Рубан, Ю.Д. Эволюция пород и их типов в скотоводстве: монография / Ю.Д. Рубан. – Киев: Аграрная наука, 2011. – 232 с.
107. Руденко, Н.П. Мясоное скотоводство России / Н.П. Руденко, Б.А. Багрий. – М.: Россельхозиздат, 1981. – 218 с.
108. Рындин, Г.Л. Опыт мясного скотоводства / Г.Л. Рындин. – М.: Россельхозиздат, 1972. – 160 с.
109. 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.

110. Свечин, К.Б. Индивидуальное развитие сельскохозяйственных животных / К.Б. Свечин. – Киев: УСХА, 1961. – 24 с.
111. Свечин, К.Б. Производство говядины и свинины / К.Б. Свечин. – Киев: Урожай, 1971. – 252 с.
112. Свиридова, Т.М. Совершенствование системы кормления молодняка мясного скота на основе закономерностей обмена веществ, энергии и формирования мясной продуктивности: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.02.02 / Свиридова Тамара Михайловна. – Оренбург, 1996. – 47 с.
113. Сивко, А.Н. Хозяйственно-биологические особенности и потребительские свойства мяса симментальских бычков разных типов телосложения: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 06.02.04; 05.18.15 / Сивко Алексей Николаевич. – Волгоград, 2002. – 27 с.
114. Сивко, А.Н. Научно-практическое обоснование использования нетрадиционных жмыхов и биологически активных веществ при производстве мяса сельскохозяйственных животных: автореф. дис. ... д-ра биол. наук: 06.02.04, 06.02.02 / Сивко Алексей Николаевич. – Волгоград, 2009. – 52 с.
115. Смородинцев, И.А. Биохимия мяса / И.А. Смородинцев. – М., 1952. – 332 с.
116. Старцев, Д.И. Понятие о породе и условиях ее совершенствования / Д.И. Старцев // Скотоводство. – М., 1981.
117. Степаненко, Я.Ф. Внутрипородные типы телосложения скота казахской белоголовой породы / Я.Ф. Степаненко // Вестник сельскохозяйственной науки. – Алма-Ата, 1965. – № 7. – С. 21-23.
118. 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.
119. 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. ... д-

ра с.-х. наук: 06.02.10, 06.02.08 / Струк Александр Николаевич. – Волгоград, 2010. – 56 с.

120. Струк, В.Н. Научно-практическое обоснование использования селенсодержащих препаратов при производстве мяса сельскохозяйственных животных и птицы: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.02.04, 06.02.02 / Струк Владимир Николаевич. – Волгоград, 2006. – 55 с.

121. Устинов, Д.А. Стресс-факторы в промышленном животноводстве / Д.А. Устинов. – М.: Россельхозиздат, 1976. – 166 с.

122. Черехаев, А.В. Племенная работа в мясном скотоводстве / А.В. Черехаев, И.А. Черехаева. – Алма-Ата: Кайнар, 1973. – С. 177.

123. Черкащенко, И.И. Резервы производства говядины в Нечерноземной зоне / И.И. Черкащенко, В.И. Котеев // Молочное и мясное скотоводство. – 1976. – № 4. – С. 31-35.

124. Шинкарева, С.В. Хозяйственно-биологические особенности и качественные показатели мяса бычков казахской белоголовой пород нового типа «Заволжский»: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 06.02.04 / Шинкарева Светлана Валерьевна. – Волгоград, 2003. – 26 с.

125. Шнирельман В.А. Происхождение скотоводства: Культурно-историческая проблема / В.А. Шнирельман; 2-е изд., доп. – М.: Издательская группа URSS, 2012. – 338 с.

126. Щепкин, М.М. Из наблюдений и дум заводчика / М.М. Щепкин. – М.: Сельхозгиз, 1947. – 210 с.

127. Ahola, J.K. Relationship between residual feed intake and end product palatability in longissimus steaks from steers sired by Angus bulls divergent for intramuscular fat expected progeny difference / J.K. Ahola, T.A. Skow, C.W. Hunt, R.A. Hill // Professional Animal Scientist. – 2011. – Vol. 27. – № 2. – P. 109-115.

128. Arango, J.A. Breed Comparisons of Weight, Weight Adjusted for Condition Score, Height, and Condition Score of Beef Cows / J.A. Arango, L.V. Cundiff, D. Van Vleck // Professional Animal Scientist. – 2004. – Vol. 20. – № 1. – P. 15-26.

129. 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.

130. 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.

131. Browning, R. Jr. Comparative stress responses to short transport and related events in Hereford and Brahman steers / R. Jr. Browning, M.L. Leite-Browning // J ANIM SCI. – 2013. – Vol. 91. – № 2. – P. 957-969.

132. Carter, J.N. Intramuscular Fat Deposition in Steers Is Accelerated at a Set Body Weight / J.N. Carter, P.A. Ludden, M.S. Kerley, M. Ellersieck, W.O. Herring, E. Berg // Professional Animal Scientist. – 2002. – Vol. 18. – № 2. – P. 135-140.

133. 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.

134. Cleveland, M.A. Changes in inbreeding of U.S. Herefords during the twentieth century / M.A. Cleveland, H.D. Blackburn, R.M. Enns, D.J. Garrick // J. ANIM SCI. – 2005. – Vol. 83. – № 5. – P. 992-1001.

135. Chambers, D. Crowth and reproductive persormance of Large und small Herefora callte Okia / D. Chambers, J.A. Whatlly, D.P. Stephens // Agr. E. Sta., Mise. – 1954, mp-34152.

136. Coldberg, R. Feedstusse / R. Coldberg. – 1975. – № 47. – P. 23-25.

137. 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.

138. Hesslea, A. Alternative production systems for male Charolais cross-bred cattle using semi-natural grasslands / A. Hesslea, F. Dahlströma, K. Wallina // Acta Agriculturae Scandinavica, Section A – Animal Science. – 2011. – Vol. 61. – Issue 1. – P. 21-33.

139. Howard, A. Studies on beef quality. 5. Further observation on biochemical and physiological responses to preslaughter treatments / A. Howard, R.A. Lawrie // DSIR, Food Investig. Special Rerp. 65, London. – 1977.

140. Knox, J.H. The correlations of type, performance and carcass characteristics / J.H. Knox // J. Anim. Sci., Feb. – 1957. – P. 264-272.

141. Maynard, L.A. / L.A. Maynard // Animal Nutrition, 1-st ed., McGraw-Hill, New York. – 1977.

142. Melton, C.C. Beef bull performance and secondary sex characteristics / C.C. Melton, C.J. Brown, P.K. Lewis [et al.] // J. anim. Sci. – 1967. – Vol. 26. – P. 244.

143. Olbleness, G.V. Heritabilities of some type appraisal 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.

144. 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.

145. Oxford, E.L. Preweaning Performance, Heterosis, and Direct and Maternal Breed Effects in Angus, Hereford, Red Poll, Santa Gertrudis, and Reciprocal-Cross Calves / E.L. Oxford, A.H. Brown Jr., Z.B. Johnson, G.T. Tabler, B.R. Kutz // Professional Animal Scientist. – 2009. – Vol. 25. – № 5. – P. 529-535.

146. Peacock, F. Breed and heterosis on carcass characteristics of angus, barman, charolais and crossbred steers. / F. Peacock [et al.] // J. Anim. Sc. – 1979. – Vol. 42. – № 2. – P. 391-395.
147. Gaughan, J.B. Effects of sodium chloride and fat supplementation on finishing steers exposed to hot and cold conditions / J.B. Gaughan, T.L. Mader // J. ANIM SCI. – 2009. – Vol. 87. – № 2. – P. 612-621.
148. Reinhardt, C.D. Relationships between feedlot health, average daily gain, and carcass traits of Angus steers / C.D. Reinhardt, M.L. Hands, T.T. Marston, J.W. Waggoner, L.R. Corah // Professional Animal Scientist. – 2012. – Vol. 28. – № 1. – P. 11-19.
149. Rennie, J. Ayrshires (for maximum profits) / J. Rennie // The Ayrshire Digest. – 1970.
150. Romooser, C. The role of synthetic amino acids in meeting susire world protein needs / C. Romooser // Feed stu ssc. – 1985. – Vol. 47. – № 29. – P. 22-24.
151. Smith, W. Feeding beef calves / W. Smith // Anim. Nutrition and Health. – 1973. – Vol. 28. – № 1. – P. 14.
152. Steele, J.D. Drought-Stressed Soybean Supplementation for Beef Cows / J.D. Steele, J.P. Banta, R.P. Wettemann, C.R. Krehbiel, D.L. Lalman // Professional Animal Scientist. – 2007. – Vol. 23. – № 4. – P. 358-365.
153. Steiwender, R. Gebrachskreuzungen in der Mutters cuhholtung / R. Steiwender // Fortschr. Land Wirt. – 1990. – Vol. 68. – P. 1-3.
154. Stonacer, H.H. Foodlor and canass chakuc-tevistics of individually feu compvest and conventional tye Hevefoke steevs / H.H. Stonacer, M.N. Harallus, S.S. Wheeler // J. Amin. Sci. – 1952. – № 11.
155. Stonaker, H.H. Feedlot and carcass characteristics of individually fed comprest and conventional type Hereford steers // H.H. Stonaker, M.H. Hozaleus, S.S. Wheeler [et al.] // J. amin. Sc. – 1972. – Vol. 11. – P. 17.

156. 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.

СПИСОК ІЛЛЮСТРАТИВНОГО МАТЕРІАЛА

1. Рисунок 1 – Схема проведення досліджень. – С. 33.

Приложение А – Рацион подопытных бычков

Показатель	Возраст, мес.			
	10-11	12-13	14-15	16
Трава пастбищ, кг	12,1	13,2	13,6	13,9
Зерносмесь, кг	3,5	4,0	4,4	4,9
Соль поваренная, г	38,6	42,8	48,1	50,0
Кормовой фосфат, г	8,9	21,3	20,9	22,0
Премикс, г	34,5	40,8	45,4	50,0
В рационе содержится:				
ЭКЕ	7,1	7,6	8,2	8,6
обменная энергия, МДж	71	76	82	86
сухое вещество, кг	7,4	7,9	8,6	9,0
сырой протеин, г	980	1050	1160	1200
переваримый протеин, г	641	694	742	771
сырая клетчатка, г	1705	1820	2120	2221
крахмал, г	892	953	1030	1052
сахара, г	510	554	611	628
сырой жир, г	212	230	260	279
кальций, г	45	48	53	56
фосфор, г	31	34	38	41
сера, г	25	27	30	31
йод, мг	3,7	3,9	4,3	4,5
кобальт, мг	5,9	6,4	6,8	7,1
медь, мг	74,5	79,0	87,0	89,0
цинк, мг	331	350	390	401
марганец, мг	376	396	430	447
железо, мг	518	563	608	624
каротин, мг	172	178	189	196
витамин Д, тыс. МЕ	3,3	3,5	3,8	4,2
витамин Е, мг	263	282	309	323
витамин А, тыс. МЕ	27,4	33,9	31,5	37,1