

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный аграрный университет»
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Уральский государственный аграрный университет»

**В.И. Косилов, Е.А. Никонова,
О.А. Быкова, О.П. Неверова**

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА
ГОВЯДИНЫ ПРИ МЕЖПОРОДНОМ
СКРЕЩИВАНИИ И ИНТЕНСИВНОМ
ВЫРАЩИВАНИИ МОЛОДНЯКА**

Екатеринбург, 2023

УДК 636.033
ББК 45314
Э94

Рецензенты:

А.В. Харламов, доктор с.-х. наук, профессор, главный научный сотрудник отдела технологии мясного скотоводства и производства говядины ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий РАН»;

С.В. Карамеев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (ФГБОУ ВО «Самарский государственный аграрный университет»).

Э94 Косилов В.И., Никонова Е.А., Быкова О.А., Неверова О.П.
Эффективность производства говядины при межпородном скрещивании и интенсивном выращивании молодняка: Монография. Екатеринбург: Издательский Дом "Ажур", 2023, 220 с.
ISBN 978-5-91256-617-2

В монографии изложены результаты разработки путей рационального использования генетических ресурсов крупного рогатого скота молочного направления продуктивности для производства говядины при чистопородном разведении и скрещивании. Приводятся материалы оценки роста, развития, адаптационной пластичности, формирования мясной продуктивности и систем опорно-двигательного аппарата чистопородного и помесного молодняка, полученного при скрещивании разных пород молочного и комбинированного направления продуктивности.

Рассчитана на студентов, магистрантов, аспирантов, преподавателей аграрных ВУЗов, научных сотрудников, специалистов животноводства.

УДК 636.033
ББК 45314

ISBN 978-5-91256-617-2

© В.И. Косилов, 2023.
© Е.А. Никонова, 2023.
© О.А. Быкова, 2023.
© О.П. Неверова, 2023.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА РАЗНЫХ ГЕНОТИПОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ГОВЯДИНЫ	6
1.1. Эффективность скрещивания в скотоводстве.....	6
1.2. Факторы, влияющие на формирование мясной продуктивности	12
2. ОСОБЕННОСТИ РОСТА, РАЗВИТИЯ И ФОРМИРОВАНИЯ МЯСНЫХ КАЧЕСТВ БЫЧКОВ И БЫЧКОВ КАСТРАТОВ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ И ПОМЕСЕЙ С ГОЛШТИНАМИ НЕМЕЦКОЙ СЕЛЕКЦИИ.....	25
2.1. Потребление и использование питательных веществ молодняком крупного рогатого скота разного генотипа	25
2.2. Эффективность использования энергии питательных веществ кормов рациона молодняком крупного рогатого скота разного генотипа	34
2.3. Белковый и минеральный обмен у молодняка крупного рогатого скота разного генотипа	41
2.4. Рост и развитие молодняка	48
2.5. Особенности телосложения молодняка черно-пестрой породы и её помесей с голштинами	54
2.6. Морфологические показатели чистопородных и помесных бычков и бычков-кастратов	68
2.7. Белковый состав и активность ферментов переаминирования молодняка крупного рогатого скота разных генотипов	72
2.8. Влияние генотипа молодняка крупного рогатого скота на этологическую реактивность	76
2.9. Развитие кожно-волосяного покрова	80
2.10. Мясная продуктивность и качество продуктов убоя	90
2.10.1. Убойные качества	90
2.10.2. Морфологический состав туши молодняка	94
2.10.3. Качество естественно-анатомических частей полутуши молодняка	98
2.10.4. Химический состав и энергетическая ценность мяса	104
2.10.5. Оценка мясной продуктивности молодняка по выходу питательных веществ и биоконверсии протеина и энергии корма в мясную продукцию.....	109
2.11. Особенности развития отдельных мышц и групп мышц.....	112

2.12. Весовой рост скелета	118
2.13. Экономическая эффективность выращивания чистопородного и помесного молодняка	120
3. ОСОБЕННОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ БЫЧКОВ СИММЕНТАЛЬСКОЙ ПОРОДЫ И ЕЕ ПОМЕСЕЙ С КРАСНЫМ СТЕПНЫМ И ЧЕРНО-ПЕСТРЫМ СКОТОМ	124
3.1. Потребление и использование питательных веществ и энергии кормов рациона.....	124
3.2. Весовой рост бычков подопытных групп	139
3.3 Линейный рост и особенности экстерьера	143
3.4. Гематологические показатели	150
3.6. Мясная продуктивность и качество продуктов убоя	169
3.6.1. Убойные показатели молодняка.....	169
3.6.2. Морфологический состав туши бычков	173
3.6.3. Пищевая и энергетическая ценность мясной продукции	182
3.6.4 Биоконверсия питательных веществ и энергии корма в мясную продукцию	191
3.7. Особенности развития отдельных мышц и групп мышц бычков	193
3.8. Экономическая эффективность выращивания чистопородных и помесных бычков	200
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	203

ВВЕДЕНИЕ

На современном этапе для решения важных задач животноводства, а именно, увеличения производства говядины и обеспечения населения высококачественными продуктами питания, необходимо задействовать все резервы страны и отрасли. Важную роль в этом должны занимать вопросы рационального использования имеющихся генетических ресурсов (Косилов В.И., Кадралиева Б.Т., 2021; Иргашев Т.А. и др., 2021).

При организации производства высококачественной животноводческой продукции необходимо рационально использовать генетические ресурсы отрасли как отечественной, так и зарубежной селекции. Достаточно апробированным селекционным приемом, доказавшим свою неоспоримую эффективность, является межпородное скрещивание. Его эффективность обусловлена тем, что при правильном подборе пород при скрещивании и сочетании их генотипов появляется реальная возможность получения помесных животных, сочетающих в своем генотипе лучшие свойства скрещиваемых пород. Поэтому при создании помесей оптимальных условий содержания и организации полноценного сбалансированного кормления они вследствие проявления эффекта скрещивания отличаются достаточно высоким уровнем продуктивных качеств (Косилов В.И. и др., 2011; Мироненко С.И. и др., 2014, Кубатбеков Т.С. и др., 2020; Касимова Г.В. и др., 2021).

Следует отметить, что основным источником получения говядины в стране является молочное скотоводство. Очевидно, что это тенденция сохранится и в ближайшее время. На Южном Урале в молочном скотоводстве широко используется скот черно-пестрой породы, красной степной и симментальской пород. Его совершенствование осуществляется путем межпородного скрещивания. Установлено положительное влияние использования этого селекционного приема на молочную продуктивность помесей и технологические свойства вымени коров. Однако вопросы мясной продуктивности помесей изучены недостаточно.

1. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА РАЗНЫХ ГЕНОТИПОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ГОВЯДИНЫ

1.1. Эффективность скрещивания в скотоводстве

В настоящее время проблема увеличения темпов роста производства говядины стала одной из самых главных среди других задач агропромышленного комплекса. Как вариант решения этой государственно-важной задачи является применение промышленного скрещивания, позволяющее повысить уровень продуктивных качеств и улучшить качественные характеристики мясной продукции (Тагиров Х.Х., 2015; Бозымов К.К., 2015; Косилов В.И. и др., 2016; Зырянова И.А. и др., 2019; Толочка В.В и др., 2021).

Скрещивание животных – это сознательный вариант улучшения одной породы с помощью другой. Последствием этого становится создание новой породы, линии и семейства, которые отличаются более совершенными хозяйственно-полезными признаками (Гонтюрёв В.А. и др., 2017; Косилов В.И. и др., 2021; Ковальчук А.М. и др., 2021).

Для ускорения процесса развития товарной отрасли мясного скотоводства, а также увеличение уровня мясной продуктивности растущих животных и качественных показателей говядины применяется промышленный способ скрещивания молочных коров с низкими продуктивными данными с быками мясных пород. Это способствует не только сохранению маточное поголовье для дальнейшего воспроизводства, но и повысить использование питательных веществ корма и увеличить производство высококачественного мяса (Толочка В.В. и др., 2019; Салихов А.А. и др., 2021; Smakuyev D., 2021).

И.Ф. Горлов и др. (2016) изучали степень напряженности роста и развития, характер мясных качеств чистопородных и помесных бычков, полученных в результате однократного и двухкратного вводного скрещивания герефордских быков с казахскими белоголовыми коровами, и установили, что у помесей по сравнению с чистопородными аналогами I группы была выше живая масса, среднесуточный и абсолютный прирост.

А.А. Кайдулина и др. (2012) констатируют, что бычки, полученные от коров казахской белоголовой породы и быков герефордской, при вводном скрещивании, имели выше значения показателей роста, по сравнению с бычками казахской белоголовой породы и бычками-кастратами этой же породы, последние, в свою очередь, росли менее интенсивно.

В.А. Панин (2017) установил, что при скрещивании коров симментальской породы с голштинскими быками у помесей отмечено повышение мясной продуктивности по сравнению с чистопородными сверстниками. Помесные особи превосходили чистопородных по показателям мясной продуктивности и контрольного убоя. Интенсивное выращивание и откорм голштин×симментальских и симментальских бычков-кастратов обеспечило получение высококачественного мяса оптимального сортового состава.

В.В. Гудыменко (2016) проведены сравнительные исследования интенсивности роста и развития двухпородных голштин×симментальских тёлочек с трёхпородными сверстницами генотипов: салерс×голланд× симментал, лимузин×голланд×симментал и оброк×голланд×симментал, а также их воспроизводительной функции. Установлено, что трёхпородные помесные тёлочки проявили при выращивании более высокую энергию роста и достигли живой массы, превышающей к 18-месячному возрасту по данному признаку двухпородных сверстниц на 27-42 кг. Неодинаковый возраст тёлочек при первом осеменении повлиял и на межгрупповые различия опытных генотипов животных при их плодотворном осеменении. Оптимальной величиной данного признака отличались трёхпородные лимузинские тёлочки. Отмеченные различия, которые были в пользу трёхпородного молодняка, явились следствием проявления гетерозиса за счёт использования в промышленном скрещивании бычков специализированных мясных пород.

Н.П. Сударев (2016) при изучении формирования мясных продуктивных качеств чистопородных чёрно-пёстрых и помесных бычков, полученных от коров чёрно-пёстрой породы скрещенных с быками пород шароле и лимузин установил, что выращивание помесей способствует получению туш лучшего качества и с большей массой. Бычки-помеси по сравнению с чёрно-пёстрыми аналогами лидировали по убойным показателям: масса туши на 58-101 кг, убойная масса – на 61-103 кг, убойный выход – на 4,4-5,0%. Они отличались по экстерьеру от чистопородных более округлыми формами тела, хорошо развитой мускулатурой, более широким, глубоким и растянутым туловищем, шириной в маклоках, имели наибольшие показатели по индексам сбитости, мясности, костистости, грудному индексу, что свидетельствует о лучшей выраженности мясного типа. К 18 мес. в тушах помесных бычков выход мякотной части составил от 80,3 до 80,9% при индексе мясности от 5,0 до 5,2, тогда как аналогичные показатели чистопородных бычков составляли 78,2% и 3,8 соответственно. Мясо помесных бычков отличалось также высокой сортностью в сравнении с чёрно-пёстрыми сверстниками.

И.В. Миронова и др. (2017) анализируя особенности потребления питательных веществ и баланс азота в организме бычков чёрно-пёстрой породы и её двух- и трёхпородных помесей с голштинской породой, салерс и обрак установили, что двух- и трёхпородные бычки, полученные от промышленного скрещивания перечисленных пород и их чистопородных сверстников материнской породы, характеризовались лучшей поедаемостью корма и более высокими показателями отложения азота в теле и коэффициентами его использования.

В.И. Левахин и др. (2015) сравнивая особенности молодняка крупного рогатого скота разных генотипов, установили, что помеси чёрно-пёстрой породы с герефордами и с абердин-ангусами лучше адаптируются к содержанию на площадке, незначительно снижают интенсивность роста по сравнению с выращиванием в помещении. Это позволяет за счет уменьшения эксплуатационных издержек снизить себестоимость продукции от этих животных на 3,2-4,0%. При выращивании в подобных условиях чистопородных бычков недополучение продукции составляет 9,4%, а себестоимость мяса повышается на 2,0%.

При сравнительной оценке роста, развития, убойных качеств, морфологических особенностей и экономических показателей выращивания, дорастивания и откорма бычков чёрно-пёстрой породы и её двух-трёхпородных помесей И.И. Мамаев и др. (2017) установили, что скрещивание животных чёрно-пёстрой породы с породами салерс, обрак и голштинской позволяет получить животных, характеризующихся лучшими продуктивными показателями. Интенсивное выращивание и откорм помесных бычков дает наибольший экономический эффект. С целью увеличения производства высококачественной говядины рационально проводить скрещивание голштинизированных выранных коров и сверхремонтных тёлочек чёрно-пёстрой породы с быками пород салерс и обрак.

В.И. Косилов и др. (2017) при изучении мясной продуктивности чистопородных чёрно-пёстрых и помесных тёлочек установили, что тёлочки чёрно-пёстрой породы уступали по абсолютной массе парной туши двухпородным (чёрно-пёстрым-голландская), и трёхпородным помесям (чёрно-пёстрая с симменталами и голштинами) соответственно на 25,4 кг (13,5%, $P < 0,01$) и 1,5%. У них была меньше масса внутримышечного жира-сырца, убойная масса. Доказано, что повышение степени гетерозиготности помесей приводило к повышению показателей, характеризующих убойные качества молодняка.

В.И. Косилов и др. (2017) отмечают, что промышленное скрещивание низкопродуктивного чёрно-пёстрого скота с голштинами,

симменталами и лимузинами способствовало увеличению переваримости сухого вещества на 1-3%, органического вещества и сырого протеина – на 0,4-2%, сырого жира – на 0,6-2%, сырой клетчатки – на 1-3%, БЭВ – на 0,1-1% по сравнению с чистопородными аналогами. При этом трёхпородные помеси эффективнее использовали питательные вещества кормов, чем их двухпородные сверстницы. Авторами установлено преобладающее влияние генотипа молодняка на обменные процессы в их организме. Это позволяет авторам сделать вывод, что из-за проявления эффекта скрещивания, трёхпородные помеси, на всех этапах превышали показатели потребления, переваримости и усвояемости всех видов питательных веществ кормов рациона над чистопородными сверстницами.

Л.А. Гильмиев (2011) установил, что для увеличения производства говядины, улучшения ее качества и повышения экономической эффективности откорма животных на мясо рационально применять промышленное скрещивание коров чёрно-пёстрой породы с быками породы обрак. Полученный молодняк целесообразно выращивать интенсивным методом до полуторагодового возраста и достижения живой массы чистопородными животными 490-520 кг, помесями 520-545 кг. При этом для достижения наилучшего эффекта нужно выращивать некастрированных бычков.

С.С. Жукова и др. (2015) анализируя экстерьерный профиль коров, полученных от скрещивания голштинской и черно-пестрой пород, установили, что потомство имело гармоничное, пропорционально развитое тело, относительно высокий рост и крепкий костяк. Голова характеризовалась как лёгкая, сухая, с длинной лицевой частью и средней шириной лба. Шея тонкая, ровная, со множеством боковых кожных складок. Грудь достаточно глубокая и широкая. Боковой профиль отличался угловатостью, с большей степенью развития задней трети туловища. Холка высокая, средней ширины, линия спины прямая, поясница ровная. При осмотре конечностей пороков и недостатков не обнаружено, постановка ног правильная, причём, задние расставлены шире передних, что даёт запас развитию вымени в длину.

С.Ж. Доржиев (2015) подвергал изучению влияние межвидовой гибридизации крупного рогатого скота чёрно-пёстрой породы с индийским и новозеландским зебу разной кровности. В результате проведенного опыта установил, что гибридные бычки превосходили бычков чёрно-пёстрой породы по росту и развитию. Бычки с кровностью 1/8 индийского и новозеландского зебу и 7/8 кровности чёрно-пёстрого скота в опыте имели значительное преимущество по показателю среднесуточного прироста живой массы и промерам основных

статей тела. Экспериментально доказано положительное влияние гибридизации чёрно-пёстрого скота с индийским и новозеландским зебу разной кровности на рост и развитие бычков.

В.И. Косилов и др. (2016; 2019) зафиксировали, что скрещивание скота красной степной породы с производителями разного направления продуктивности обеспечивает повышенную интенсивность роста и живой массы. Эффект скрещивания проявляется и усиливается с повышением степени гетерозиготности.

М.Г. Долгиев (2015) пишет о том, что скрещивание коров красной степной породы с красно-пестрыми голштинскими быками способствует повышению молочной продуктивности, улучшению морфофункциональных свойств вымени и качественного состава молока. Установлено, что с повышением кровности по улучшающей породе указанные признаки улучшаются.

А. Курзаков (2007) провел научно-хозяйственный опыт, направленный на изучение эффекта скрещивания коров красной степной породы с герефордскими и калмыцкими быками и, что целесообразнее скрещивать с первыми. Герефорд х красные степные помеси проявляли более интенсивный рост. Величина абсолютного прироста живой массы за 15 мес. выращивания у них была самой высокой, составляя 357 кг, у калмыцких помесей – 3489 кг и красных степных сверстников – 307 кг. Убой бычков в 15-мес. возрасте показал, что наивысшая мясность туши была у герефордских помесных бычков. При этом выход туши у них составил более 58%, у красных степных бычков и калмыцких помесей – 57%.

В.И. Косилов и др. (2017) при изучении мясных качеств молодняка, полученного в результате скрещивания полновозрастных красных степных коров и её полукровных помесей с голштинами установили, что при убое в полуторагодовом возрасте по всем изучаемым показателям преимущество имели помесные бычки-кастраты – голштинские помеси первого и второго поколения (1/4 красная × 1/2 красная степная) и (3/4 голштин × 1/2 голштин степная) помеси.

В своей статье О. Гетоков и А. Казиев (2012) указывают, что скрещивание симментальских коров с быками голштинской породы способствует повышению интенсивности роста и молочной продуктивности. Ученые выяснили, что использование лучших производителей мирового генофонда при скрещивании с отечественными породами скота позволит уже в ближайшее время резко повысить генетический потенциал продуктивности разводимых у нас пород.

Г.И. Бельков, В.А. Панин (2015) отмечают, что перспективным способом увеличения производства продукции высокого качества на

Южном Урале является скрещивание коров симментальской и красной степной пород с производителями голштинской породы. Они пишут о том, что в России на основе межпородного скрещивания планируется создание нового типа молочного скота. В качестве улучшающей породы будет использоваться голштинская порода красно-пёстрой популяции.

По мнению Г.И. Белькова и В.А. Панина (2015) важными показателями, по которым следует судить об эффективности межпородного скрещивания, являются характер использования помесными животными кормов, а также рост и развитие молодняка. При проведении исследования на помесном молодняке симментальской породы и голштин × симментальская помесях в условиях Оренбургской области было установлено, что при скармливании кормов рационов общей энергетической ценностью в 3120 корм. ед. и 318 кг переваримого протеина живая масса тёлочек к 18-мес. возрасту достигла 401,1 кг, что на 25,1 кг больше, чем у чистопородных симментальских сверстниц. Помеси имели лучшие показатели развития, о чём свидетельствуют линейные промеры тела и вычисленные индексы телосложения.

О.В. Руденко и др. (2015) установили, что первотёлки с кровностью до 37,5% по голштинской породе отличались наибольшим содержанием жира и белка. Разница с чистопородными сверстницами составила +299 кг молока, +0,07% жира, +0,03% белка. Данная группа животных также характеризовалась наибольшим возрастом 1-го осеменения (+2,4 мес.) и 1-го отела (+2,1 мес.), наибольшей продолжительностью сервис-периода (+18 сут.). Дальнейшее увеличение доли кровности по голштинской породе оказало большее влияние на молочную продуктивность и воспроизводительные способности первотёлок. С повышением кровности по голштинской породе молочная продуктивность первотёлок увеличивается, содержание жира и белка в молоке снижается, удлиняется сервис-период, сокращаются возраст 1-го осеменения и возраст 1-го отела. Наибольшая продуктивность наблюдается у первотёлок с кровностью по голштинской породе свыше 87,5%.

А.Т. Бактыгалиева (2017) отмечает, что чтобы развивать отрасль интенсивного мясного скотоводства следует изыскивать пути и методы наращивания и улучшения качества говядины на основе использования имеющегося маточного поголовья мясного скота. Это, прежде всего, касается казахской белоголовой породы, которая в большей степени распространена на территории СНГ. При этом всё большую популярность приобретает повышение генетического потенциала мясного скота. Разведение животных разных внутripородных типов с их биологическими и хозяйственными особенностями расширяет возможность целенаправленного совершенствования отдельных племенных стад.

В.В. Гудыменко (2016) Проведены сравнительные исследования интенсивности роста и развития двухпородных голштин×симментальских тёлочек с трёхпородными сверстницами генотипов: салерс×голланд×симментал, лимузин×голланд×симментал и оброк×голланд×симментал, а также их воспроизводительных функций. Установлено, что трёхпородные помесные тёлочки проявили при выращивании более высокую энергию роста и достигли живой массы, превышающей к 18-месячному возрасту по данному признаку двухпородных сверстниц на 27,3-42,4 кг. Неодинаковый возраст тёлочек при первом осеменении повлиял и на межгрупповые различия опытных генотипов животных при их плодотворном осеменении. Оптимальной величиной данного признака отличались трёхпородные лимузинские тёлочки. Отмеченные различия, которые были в пользу трёхпородного молодняка, явились следствием проявления гетерозиса за счёт использования в промышленном скрещивании бычков специализированных мясных пород

Б.А. Эльдаров (2015) при оценке откормочных и мясных качеств животных заводских пород и их гибридов с зебу установил высокую эффективность нагула на естественных пастбищах гибридных бычков на основе красной степной и симментальской пород. При меньших затратах на 1 кг прироста живой массы и выращивание 1 головы до полуторалетного возраста выручка от реализации 1 бычка была больше по гибридам с зебу на красной степной основе на 2,5% и симментальской – на 4,2%, чем у чистопородных сверстников. Уровень рентабельности выращивания гибридов и их чистопородных аналогов составил 22,1-22,2%.

Анализируя литературные данные можно прийти к выводу, что использование скрещивания промышленным способом оказывает значительное влияние на рост и развитие помесного молодняка и может являться перспективным методом повышения мясной производительности в мясном скотоводстве. При этом необходимы меры по выявлению оптимальных и рациональных схем подбора пород и эффективной технологии выращивания молодняка с учётом его генетических особенностей.

1.2. Факторы, влияющие на формирование мясной продуктивности

Формирование мясной продуктивности происходит под влиянием паратипических и генетических факторов. В определённый момент на рост и развитие животного влияют те или иные факторы. Следует отметить, что животные не одинаково реагируют на изменения внешних

и внутренних факторов (Левахин В.И. и др., 2015, 2016; Никонова Е.А. и др., 2021).

Одним из самых главных и значимых факторов, оказывающих воздействие на формирование показателей роста, развития и продуктивности всех видов животных, и в частности мясного скота, является фактор кормления и содержания (Косилов В.И. и др., 2015, Харламов А.В., 2015, Саркенов Б.А., 2015).

По мнению В.Ю. Хайнацкого и др. (2016) формирование в стране полноценной отрасли мясного скотоводства невозможно без собственной племенной базы и эффективной селекционно-племенной работы с породами мясного скота.

Использование же основных методов селекции – отбор и подбор эффективно только при полноценном кормлении и отлаженной организации производства, при которых генетический потенциал продуктивности животных раскрывается в полной мере и появляется возможность отбора для воспроизводства наиболее ценных представителей породы (Косилов В.И. и др., 2010).

А.Ф. Шевхужев и др. (2015) установили, что бычки абердин ангусской и симментальской пород, рожденные в январе и до 4-месячного возраста находившиеся в помещении, обладали большей живой массой к концу опыта, демонстрировали более высокие показатели абсолютного и среднесуточного прироста живой массы, меньшие затраты корма на производство единицы продукции по сравнению со сверстниками весенних отелов. При прочих равных условиях преимущество по изученным показателям было на стороне абердин ангусского скота.

П.И. Христиановский и др. (2016) считают, что стабильное развитие отрасли мясного скотоводства должно обеспечиваться многими факторами, но в первую очередь технологией производства и выращивания молодняка. В своих исследованиях они изучали эффективность тутового (сезонного) отёла коров мясного направления продуктивности, который представляет собой наиболее технологичный способ уплотнения отёлов, позволяющий получать телят в благоприятный период и в дальнейшем формировать однородные гурты молодняка. При проведении исследования были применены методы ректальной диагностики стельности и анализа производственных показателей. Результаты исследования показали, что первое оплодотворение казахских белоголовых тёлочек необходимо проводить в возрасте 17-18 мес. при достижении живой массы 350-360 кг, коров 3-4 лет – при наборе живой массы до 430-480 кг, коров 5 лет и старше – с живой массой 500-550 кг. Выращивание тёлочек таким методом позволяет производить плановый ре-

монт маточного поголовья и реализовать другим хозяйствам племенных тёлочек высокого качества. Перевод маток мясного направления продуктивности на сезонные отёлы обеспечивает оплодотворяемость в стаде до 78,4-93,6%, увеличивает сохранность молодняка до 97-98%. Особенно высокая плотность отёлов наблюдается в ноябре (до 40%). Сбалансированное кормление в зимний период и наличие в гуртах бычков-производителей способствуют восстановлению функции яичников у коров и успешному их оплодотворению.

С.Л. Сафронов и др. (2016) на основании проведенных исследований рекомендуют для улучшения условий содержания новорожденных телят оборудовать утепленное родильное отделение; с целью оптимизации выращивания молодняка организовать кормовые площадки для подкормки телят-молочников стартерным комбикормом для быстрого формирования рубца; создать долголетние культурные пастбища короткого периода использования. По мнению авторов, внедрение в производства указанных рекомендаций позволяет хозяйствам улучшить показатели воспроизводства и выйти по мясной продуктивности на показатели генетического потенциала породы.

Е.П. Карпова и др. (2017) отмечают, что выращивание животных опытной группы по интенсивной технологии имело высокий уровень рентабельности – 76,19 %, что на 5,33% выше, чем у животных контрольной группы, выращенных по экстенсивной технологии.

Контрольный убой показал, что от бычков опытной группы получены наиболее тяжеловесные туши. Они лидировали над контрольными аналогами в 8-месячном возрасте на 13,17 кг, в 18-месячном – на 47,5 кг. Результаты исследований указывают на увеличение значений всех показателей убоя в возрастном аспекте.

А.Ф. Шевхужев и др. (2015) изучали влияние выращивания бычков чёрно-пёстрой породы и голштинских помесей в подсосный период по технологии производства говядины, принятой в молочном и мясном скотоводстве, на топографию жировой ткани в теле, химический состав и физические свойства жира. Было установлено, что общее количество жира было больше в организме молодняка подсосного способа выращивания. При этом наибольшая часть жира приходилась на внутреннюю ткань, и была выше, чем у аналогов ручной выпойки на 0,7-1,6 кг. При выращивании подопытного молодняка по технологии производства говядины, принятой как в молочном, так и мясном скотоводстве, наибольший удельный вес сухого вещества в жировой ткани был характерен для полукровных по голштинам бычков, превосходство которых над чистопородными составило в среднем 0,55-0,97%.

М.Б. Улимбашев и др. (2016) при изучении поведенческих особенностей симментальских бычков в зависимости от способа их содержания в молочный период выращивания установили, что содержание молодняка в подсосный период по технологии мясного скотоводства (под коровами-кормилицами) в отличие от бычков, выращенных по технологии молочного скотоводства (с помощью ручной выпойки) приводит к активизации пищевых и двигательных реакций, что способствует более интенсивному их росту и развитию. Телята, выращенные по технологии производства говядины, принятой в мясном скотоводстве, продолжительнее поедали корма рациона на 27-36 мин. и отличались более длительными двигательными реакциями на 39-52 мин., что обусловило достижение ими более высокой живой массы по сравнению с молодняком, выращенным по технологии молочного скотоводства.

А. Шевхужев и др. (2019) наблюдал выбракованных коров красной степной и симментальской пород при различных технологиях их содержания и изучал показатели их продуктивных качеств. Он установил, что более высокую живую массу и убойные показатели демонстрировал выбракованный скот при использовании нагула и нагула в сочетании с заключительным откормом.

Н.В. Сивкин и др. (2016) при изучении откормочных и мясных качеств бычков чёрно-пёстрой, айрширской и симментальской пород в одинаковых технологических условиях установили, что симментальские быки молочно-мясного производственного типа на выращивании и откорме достигают высоких весовых кондиций – 400 кг в возрасте 14-16 мес. и 500 кг и более в 16-18 мес. По сравнению с молочными породами, они отличаются повышенным убойным выходом туши, при относительно низкой массе субпродуктов. В общей структуре затрат на молочное скотоводство доля на производство реализованной говядины составила 11,8%.

В системе современного промышленного животноводства условия кормления, содержания, ухода, перевозки, а также проведение ветеринарно-зоотехнических мероприятий приобретают напряжённые технологические формы, зачастую по биологическим параметрам чуждые в отношении роста и развития (Левахин В.И. и др., 2017; Косилов В.И. и др., 2017, 2018; Таирова А.Р. и др., 2017).

Так авторами было зафиксировано, что неправильная транспортировка животных снижает мясную продуктивность. При транспортировке наибольшие потери были установлены у бычков лимузинской породы – 20,4 кг или 4,43% от съёмной. При предубойном содержании потери живой массы возрастают и за сутки увеличиваются еще на

2-3% при снижении массы туши на 1,5-2,0%. Минимальные потери были характерны в этот период для бычков IV группы, наибольшие – для животных VI группы. Более стрессоустойчивыми к предубойной подготовке оказались чистопородные бычки герефордской, далее симментальской пород, а больше был подвержен стресс-фактору лимузинский молодняк.

И.Ф. Горлов и др.. (2015) доказали, что на формирование мясной продуктивности значительное влияние оказывают следующие поведенческие реакции: прием корма и двигательная активность.

Знание этих факторов необходимо учитывать при внедрении интенсивных технологий выращивания молодняка молочных пород на мясо в производство.

Также необходимо учитывать, что целесообразнее формировать группы откормочных животных по 20-30 голов.

Многими авторами доказано и обосновано, что умеренный уровень кормления способствует сглаживанию межпородных различий по мясной продуктивности, а неблагоприятные условия кормления способствуют снижению продуктивных качеств у высокопродуктивных животных даже в большей степени, чем у низкопродуктивных (Косилов В.И. и др., 2012; Петрунина Ю.Ю., 2016; Хайнацкий В.Ю. и др., 2016; Кубатбеков Т.С. и др., 2017, 2018; Никонова Е.А. и др., 2021; Касимова Г.В., 2021).

Увеличение производства продуктов животноводства решается, главным образом, за счет интенсификации отрасли, укрепления кормовой базы, организации полноценного кормления сельскохозяйственных животных. В настоящее время сдерживающим фактором повышения продуктивности животных является низкая обеспеченность протеином, лизином, комплексом биологически активных веществ (Быкова О.А., 2016; Вильвер Д.С., Фомина А.А., 2017; Косилов В.И. и др., 2017; Быкова О.А. и др., 2017).

Ряд авторов отмечает, что основным направлением при увеличении продуктивности животных является организация полноценного, сбалансированного по всем элементам питания кормления откормочного молодняка. Перспективным при этом является включение в состав рациона кормления животных различных кормовых добавок. Они вводятся в рацион в небольших количествах и способствуют его балансированию по биологически активным веществам (Волостнова А.Н. и др., 2017; Литовченко В.Г. и др., 2017; Еремкина О.С., 2019; Ширнина Н.М. и др. 2019; Григорьев М.Ф. и др., 2019; Перевозчиков А.В. и др., 2019; Воробьев А.Л., 2019; Курохтина Д.А., 2020, Маслюк А.Н. и др., 2020; Elolimy, A.A. et al., 2018; Caetano M., 2019; Adeyemi, J.A., et al., 2020).

Как отмечает П.И. Тищенко и др. (2016) низкое качество кормов в животноводстве сдерживает возможности использования генетического потенциала продуктивности животных. Поэтому для восполнения недостающих элементов питания все чаще в рационы вводят кормовые добавки, содержащие легкодоступные элементы питания, особенно при выращивании молодняка в ранний постнатальный период, когда их ферментная система слабо развита.

В настоящее время очень распространено в интенсивном ведении животноводства включение биологически активных веществ в виде балансирующих добавок в состав рациона. Употребление кормовых добавок дает возможность повысить уровень продуктивности животных, уменьшить затраты труда и кормов на единицу продукции (Мирошников И.С., 2017; Косилов В.И. и др., 2017, Тюлебаев С.Д., 2019; Морозова Л. И др., 2020).

На основании полученных экспериментальных данных П.И. Тищенко и др. (2016) сделал заключение, что включение в рацион пробиотического препарата тетралактобактерина оказывает положительное влияние на содержание в крови отдельных метаболитов и обменные процессы в организме телят. Значительное повышение гемоглобина, лимфоцитов, эозинофилов, лизоцимной активности в крови телят опытных групп свидетельствует об эффективном действии пробиотического препарата на стабилизацию иммунного статуса и повышение естественной резистентности организма животных.

Положительное влияние на формирование мясной продуктивности при скормливании различных пробиотических добавок отмечали также Н.М. Губайдуллин и др. (2015), С.М. Поберухин (2015); В.И. Косилов и др. (2016), Е.А. Скворцов (2018).

И.Н. Миколайчик и др. (2017) установили, что скормливание телятам дрожжевой пробиотической добавки Оптимаф в дозе 10 г на 1 животное в сутки в молочный период выращивания с момента получения корма до 4-мес. возраста позволило получить живую массу телят в 6-месячном возрасте на уровне 183,08 кг, что больше чем у контрольных животных на 8,78 кг (5,03%; $P < 0,01$). Динамика изменения величины основных промеров подопытных животных свидетельствует о положительном влиянии данной добавки на формирование их телосложения: по промеру косая длина туловища – на 3,84%; высота в холке – на 2,40% глубина груди – на 8,64%; по сравнению с контролем. Полученные данные свидетельствуют, что использование в рационах тёлочек до 6-мес. возраста дрожжевой пробиотической добавки Оптимаф в дозе 10 г на 1 животное в сутки является эффективным методом повышения их интенсивности роста и развития.

Ф.М. Раджабов и др. (2020) при изучении влияния разного количества льняного жмыха на живую массу и мясную продуктивность бычков, установили, что замена в рационах бычков 10,0; 15,0 и 20,0 % комбикорма льняным жмыхом способствовала увеличению их живой массы и мясной продуктивности. За период выращивания и откорма до 18-мес. возраста среднесуточный прирост живой массы бычков опытных групп был на 6,4 – 14,3 % больше. При скормливании бычкам льняного жмыха увеличивалась масса туши на 12,7 – 31,9 кг (5,87 – 14,75 %), масса внутреннего жира – на 0,38 – 1,72 кг (4,44 – 20,09 %) и убойный выход – на 0,80 – 2,91 %. В полутуше бычков опытных групп содержалось больше мякоти и было лучшим соотношение мякоти и костей по сравнению с контролем. В мясе бычков при замене 20 % комбикорма льняным жмыхом отмечалась тенденция более высокого содержания сухих веществ, жира и белка по сравнению с мясной продукцией бычков контрольной группы.

И.А. Рахимжанова и др. (2017) при проведении исследования установили корреляционную зависимость использования энергии съеденных кормов в их организме от уровня ненасыщенных жирных кислот в рационе. По поступлению валовой энергии в организм подсосные коровы подопытных групп в первой половине лактации превосходили аналогов контрольной группы на 0,4-3,6 МДж (0,2-1,5 %), переваримой – на 4,0-11,7 МДж (2,6-7,1 %) и обменной – на 3,0-8,6 МДж (2,4-7,0 %), во второй половине – соответственно на 2,1-4,4 МДж (1,0-2,1 %); 3,6-11,2 МДж (2,6-8,2 %) и 2,6-9,0 МДж (2,4– 8,4 %).

По мнению А.В. Харламова и др. (2015) крупным потенциалом для отрасли мясного скотоводства, наряду с совершенствованием фона кормления, содержания, племенной работы, является получение приплода в те сезоны года, когда хозяйства способны обеспечить им максимальную продуктивность и невысокий уровень себестоимости прироста живой массы. В результате проведенных авторами исследований было установлено, что получение телят в зимний период года (январь-февраль) и выращивание их на мясо позволяет повысить массу туши на 5,3 и 9,9%, убойный выход – на 0,48 и 0,7%; рентабельность – на 6,24 и 8,01% по сравнению с осенним и весенним периодами.

Другим не менее важным фактором, влияющим на мясную продуктивность, является генотип животного и направление продуктивности породы (Косилов В.И. и др., 2012; Комарова Н.К. и др., 2015; Дюльдина А.В., 2016; Бактыгалиева А.Т., Джуламанов К.М., 2017).

В разные периоды времени и в разных районах страны при проведении исследований межпородные различия в формировании продуктивности крупного рогатого скота были установлены В.И. Косиловым и др. (2016, 2015), Е.А. Никоновой (2017); К.М. Джуламановым

(2016), Н.М. Губашевым и др. (2015), Кулбаевым и др. (2015), Ш.А. Макаевым (2015), В.И. Косиловым и др. (2022).

С.Л. Сафронов и др. (2016) отмечает, что каждая порода крупного рогатого скота в отдельности обладает специфическим набором морфологических и биологических особенностей, которые складываются в результате длительного отбора и подбора в конкретных природно-экономических условиях и объединяет основные признаки, характеризующие продуктивность животных. Породы несут важную народнохозяйственную ценность как материализованный результат работы многих ученых и практиков-селекционеров. Это национальное наследие каждого государства.

В.И. Косилов и др. (2016) считают, что успешное развитие мясной отрасли и её рентабельность зависят от верного, научно-обоснованного выбора пород и генотипов для разведения. Ученые обнаружили, что бычки казахской белоголовой и симментальской пород при интенсивном выращивании достигают более высокого уровня мясной продуктивности и качественных показателей. Бычки казахской белоголовой породы в полуторагодовалом возрасте имели живую массу 488 кг, среднесуточный прирост живой массы более 800 г, а симментальский молодняк соответственно 537 кг и более 900 г.

Производство говядины осуществляется за счет выращивания всех пород крупного рогатого скота. При этом более эффективное использование кормов и трансформация питательных веществ осуществляется животными узкоспециализированных мясных пород (Дубовскова М.П., 2016; Макаев Ш.А. и др., 2017; Косилов В.И. и др., 2021; Yumaguzin I.F., 2021).

Мясные породы крупного рогатого скота обладают более высокой скороспелостью. Они уже в молодом возрасте сочетают высокую энергию роста и хорошие откормочные качества. У скота мясного типа интенсивнее наращается мышечная ткань, лучше оплачивается корм приростом по сравнению с животными молочного направления продуктивности. У них лучше развиты мышцы на частях тела, дающих мясо лучших сортов. По органолептическим свойствам, показателям биологической полноценности мяса, полученное от скота мясных пород выше, чем от молочных (Гудыменко В.И., 2015, Бактыгалиева А.Т. и др., 2016).

У скота мясных пород выше убойный выход, выше способность к накоплению в теле жира. У них 75-80% жира откладывается в туше между мышцами и внутри них и образуется «мраморность» мяса (Полковникова В.И., и др., 2017; Sedykh T.A., 2021).

По мнению Г.Г. Скрипченко и др. (2016) по биологическим особенностям симментальский скот является умеренно скороспелой универсальной породой. Он быстро акклиматизируется во всех условиях, но требователен к кормам, особенно к доброкачественному сену, и хорош тогда, когда находится в благоприятных условиях кормления, ухода и содержания; в плохих условиях быстро вырождается. Симментальский скот обладает хорошим здоровьем и приспособленностью к различным климатическим зонам. Разведение по линиям и кроссу линий симментальской породы скота следует считать важнейшим методом совершенствования породы в племязаводах, племенных репродукторах и генофондных фермах.

Отличительной особенностью симментальского скота является хорошая сочетаемость признаков молочной и мясной продуктивности.

М.Ф. Смирнова и др. (2015) изучали показатели роста и экстерьерные особенности герефордского скота канадской и австралийской селекции. Было установлено, что наибольшие изменения были у бычков австралийской селекции, по сравнению со сверстниками канадской селекции, которые в период роста от 1 до 6 мес. составили по промеру: обхват груди – на 6-17 см; высота в холке – на 3,0-7 см; высота в крестце – на 5-6 см. У тёлочек австралийской селекции, в сравнении с таковыми канадской селекции, наибольшие изменения отмечены в возрасте 1 мес. по промеру высота в холке на 7 см, высота в крестце – на 8 см, а в полугодовалом возрасте по промеру высота в крестце на 6 см, обхват груди за лопатками на 11 см.

По мнению М.И. Селионова и др. (2016) созданный новый тип герефордов будет способствовать увеличению производства говядины высокого качества. Материалом для чистопородного стада были животные герефордской породы отечественной и зарубежной репродукции. Генеалогическую структуру формировали на основе потомков бычков канадской и американской селекции. Животные комолые, основной окрас – красный, а голова и нижняя часть туловища – белые. Живая масса бычков-производителей в возрасте 2-х лет и коров в возрасте 1 отела – 645,5 и 504,3 кг против 504,3 и 460,5 кг – у животных герефордской породы. По молочности (живая масса теленка в возрасте 205 дней) преимущество новой популяции составило 20,7 кг. Бычки Дмитриевского типа в 15 мес превосходили базовый вариант по величине живой массы на 30 кг, а по массе туши – на 32 кг.

Б.Д. Гармаев и др. (2016) при изучении продуктивных и физиологических качеств бычков калмыцкой породы разной селекции установили преимущество бычков бурятской селекции. В полуторагодовалом возрасте они превышали по показателю живая масса сверстни-

ков калмыцкой и ростовской селекции на 16,8 кг (5,4%) и 23,5 кг (5,8%) соответственно. От них получены более тяжеловесные туши, которые были больше на 10,1 кг (4,5%) и 15,9 кг (7,3%) по сравнению с животными калмыцкой и ростовской селекции. Оценка потомства завезенного скота и местных бычков свидетельствует, что по показателям: живая масса, энергия роста и мясная продуктивность лидирующие позиции заняли бычки местной селекции.

А. Шевхужев и др. (2018) отмечает, что красный степной молодняк имеет сравнительно высокий потенциал мясной продуктивности, и способен при промышленной технологии эффективно расти и откармливаться до живой массы бычков в 17-месячном возрасте более 400 кг и достигать массу туши в 210 кг.

В.И. Косилов, С.И. Мироненко, Д.А. Андриенко (2019) получили данные, которые свидетельствуют, что при разведении животных красной степной породы на Южном Урале, характеризующимся условиями резко континентального климата, обладают высокими мясными характеристиками. При этом лучший результат получен при промышленном скрещивании коров красной степной породы с быками лучшего отечественного и мирового генофонда.

Важнейшим методом повышения продуктивности скота и качественных показателей говядины является промышленное скрещивание низкопродуктивных молочных коров с мясными быками. Данный прием способствует сохранению маточного поголовья для дальнейшего воспроизводства, повышению степени использования питательных веществ корма, а также увеличению производства говядины высокого качества на 20 и более кг в расчёте на 1 животное (Поберухин М.М., 2015; Левахин В.И. и др., 2017; Tyulebaev S.D., 2021).

Е.И. Анисимовой (2016) установлено, что эффективность использования различных методов разведения в стадах в значительной степени определяется племенными качествами быка. В селекционной работе с породой определенную ценность представляют те быки, в потомстве которых сочетаются высокое наследование признаков с повышенной продуктивностью.

Л.Ю. Овчинникова (2017) отмечает, что одним из путей увеличения продуктивности скота является голштинизация маточного поголовья коров в хозяйстве. При этом необходимо выбрать семя быка-производителя с оптимальной адаптацией потомства к эколого-кормовым условиям хозяйства, что контролируется по живой массе ремонтного молодняка к 18-месячному возрасту и напряжённостью течения обменных процессов в организме.

По мнению Г.Г. Скрипченко и др. (2016), организм реагирует на действие неблагоприятных факторов, прежде всего, стрессами, отри-

чительно влияющими на репродуктивную функцию, иммунную и эндокринную системы. Плодовитость скота можно повысить за счет улучшения условий кормления, содержания и ветеринарного обслуживания животных, совершенствования техники искусственного осеменения, применения фармакологических средств для регулирования половой функции, а также путем селекции.

В.И. Косилов, Д.А. Андриенко, Е.А. Никонова (2016) анализировали рост и развитие мышечной системы у молодняка разных генотипов и доказали, что структурное формирование мясной продуктивности происходит по пути биологической закономерности. При этом энергия роста мышц более существенно на ранних стадиях онтогенеза проявляется у бычков.

Рост мышечной массы на анатомических участках неравномерен из-за пола и физиологического состояния. В осевом отделе в первую очередь происходит рост мышц, соединяющих плечевой пояс с туловищем, а позднее увеличивается скорость роста мышц позвоночника (Никонова Е.А. и др., 2021).

Распределение мышц по топографо-анатомическим областям конечностей обусловлено генетической программой онтогенеза вида и характером распределения функциональной нагрузки. При этом вначале в периферическом отделе интенсивнее растут мышцы грудной конечности, затем – тазовой. В целом мышцы конечностей замедляют свой рост в дистальном направлении. Кастрация снижает интенсивность роста мышц всех анатомических областей (Khaziakhmetov F.S., 2021).

А.А. Кайдулина и др. (2016) выяснили, что полученные данные свидетельствуют о закономерном возрастном увеличении в туше и ее анатомических частях абсолютной и относительной массы мякоти и снижении относительного содержания костной ткани. Масса мякоти в абсолютном выражении за период от 16 до 17 мес. увеличилась на 11,8 кг, до 18 мес. – на 30,5 кг, до 19 мес. – на 45,7 кг. Низкий коэффициент мясности наблюдался в 17 мес. и он был меньше в 16 мес., 18 мес., 19 мес. на 8,8%, 7,5%, 9%.

А.А. Салихов (2017) наиболее полно охарактеризовал биологическую дифференциацию роста, который протекает у каждого отдела по своеобразному сценарию. В постэмбриональный период происходит рост осевого отдела скелета. Увеличение периферического скелета на протяжении всех возрастных этапов ниже средних показателей, характерных всему скелету. Следовательно, уменьшение с возрастом относительной массы скелета вызвано неодинаковой интенсивностью роста отдельных групп костей. В свою очередь, увеличение массы осевого скелета и уменьшение периферического относительно массы

всего скелета характеризует степень биологической зрелости организма.

В.И. Левахин (2015) констатирует, что к настоящему времени данных о влиянии пола и физиологического состояния накоплено недостаточно. Актуальным является изучение динамики весового роста мускулатуры основных отделов скелета у молодняка красной степной породы в постнатальном периоде онтогенеза и процесс роста отдельных мышц и мышечной ткани в целом. В связи особую актуальность приобретает детальный анализ роста мускулатуры животных в процессе их интенсивного выращивания в зависимости от возраста, пола и физиологического состояния.

В.И. Косилов и др. (2016) отмечают, что у бычков при одинаковых условиях интенсивного выращивания формируется более желательный тип телосложения, чем у кастратов и тёлочек. Отрицательно влияет на интенсивность роста скелета кастрация. Тёлочки в силу своих биологических особенностей отличаются от бычков и кастратов периодичностью (циклическостью) роста линейных показателей

Д.Ц. Гармаев (2016) и ряд других авторов изучили экстерьерные особенности животных красной степной породы и определили, что на формирование телосложения растущего молодняка решающее влияние оказал первый год жизни. На начальном этапе анализируемого периода наблюдался рост тела бычков в высоту. При этом у кастрированных бычков интенсивность роста тела в высоту была несколько ниже. В тоже время у них уже в раннем возрасте происходило формирование округлостей, маскирующие выступающие части тела и уменьшение угловатостей. На данном этапе роста они быстрее достигали оптимальную кондицию и желательные формы телосложения.

Несмотря на то, что тёлочки, характеризовались более ранним наступлением физиологической зрелости, проявляли более медленную скорость роста, по сравнению с бычками и кастратами, но с заметным постоянством.

На качественные и количественные показатели мясной продуктивности влияет возраст реализации молодняка на убой (Гизатуллин Р.С., 2015; Горелик О.В. и др., 2021).

О.П. Крук, А.Н. Угнивенко (2015) доказали, что выращивание бычков украинской мясной породы необходимо проводить до 22-месячного возраста, что позволяет получать наиболее тяжёлые туши с максимальным мускульно-костным соотношением. Дальнейшее выращивание животных нерационально, поскольку основной прирост достигается за счет повышенного жираотложения. Остальные показатели качества показатели туши существенно не изменяются, а чистый среднесуточный прирост с возрастом уменьшается.

Н.Н. Забашта, Т.К. Кузнецова, Е.Н. Головки (2017) считают, что лучший выход парных туш и большее количество мякотной части, пригодной для производства продуктов детского питания, наблюдался у туш животных, откармливаемых до 22-24 месяцев. Некастрированные бычки достоверно превосходят кастрированных по показателям убоя: лучший выход парных туш, большее количество мякотной части, в т.ч. пригодной для производства продуктов детского питания. Особое влияние на качественные и морфологические показатели туш абердин-ангусских бычков оказывает уровень и тип кормления. Важен выгул бычков в летний и, частично в осенний, и даже зимний периоды на естественных пастбищных угодьях. При таком кормлении животные к 18-месячному возрасту лучше используют питательные вещества объемистых кормов. Туши таких бычков содержали 75,6% говядины, пригодной для детского питания.

Оптимальным является осеменение тёлочек при достижении 17-18-месячного возраста и уровня живой массы 410-430 кг. Возможно осеменение тёлочек и в более поздние сроки при достижении живой массы 410-430 кг, но слишком поздняя первая случка животных приводит к перерасходу кормов и затрат на содержание.

По мнению В.А. Панина (2014) и многих других ученых важным фактором улучшения мясной продуктивности и повышения качественных характеристик говядины является промышленное скрещивание коров молочного и молочно-мясного направления продуктивности с мясными быками. Аналогичного мнения придерживаются Ф.Г. Каюмов и др. (2015, 2016), В.И. Косилов и др. (2021), Semislov I. (2021).

Таким образом, проводя анализ различных факторов и их влияния на продуктивные качества животных можно заключить, что для достижения от животного полной реализации продуктивного потенциала необходимо учитывать влияние обозначенных факторов.

2. ОСОБЕННОСТИ РОСТА, РАЗВИТИЯ И ФОРМИРОВАНИЯ МЯСНЫХ КАЧЕСТВ БЫЧКОВ И БЫЧКОВ КАСТРАТОВ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ И ПОМЕСЕЙ С ГОЛШТИНАМИ НЕМЕЦКОЙ СЕЛЕКЦИИ

В последние годы в страну для повышения продуктивных качеств и улучшения технологических свойств молочного скота производится завоз животных лучшей мировой голштинской породы разной селекции. Животные этой породы широко используются в скрещивании с мясными популяциями молочного скота, в частности, черно-пестрой. При этом, отмечается положительное влияние этого селекционного приема на уровень молочной продуктивности помесей. При безусловном положительном влиянии голштинизации черно-пестрого скота на уровень молочной продуктивности мясные качества сверхремонтного помесного молодняка этого породосочетания недостаточны изучены. Это и послужило основанием определения влияния скрещивания коров черно-пестрой породы с голштинами немецкой селекции на рост и развитие помесного молодняка.

Объектом исследования являлись чистопородные бычки черно-пестрой породы (I группа), помесные бычки $\frac{1}{2}$ голштин немецкой селекции $\frac{1}{2}$ черно-пестрая (II группа), чистопородные бычки-кастраты черно-пестрой породы (III группа), помесные бычки-кастраты $\frac{1}{2}$ голштин немецкой селекции $\times$ $\frac{1}{2}$ черно-пестрая (IV группа). Под наблюдением животные находились от рождения до 18-мес. возраста. При этом из новорожденных бычков были сформированы 2 группы по 30 животных в каждой: I группа – черно-пестрая, чистопородная, II группа – полукровные помеси $\frac{1}{2}$ голштин немецкой селекции $\times$ $\frac{1}{2}$ черно-пестрая. В 2 – мес. возрасте половину бычков каждого генотипа кастрировали открытым способом. Молодняк всех подопытных групп от рождения до 6 – мес. возраста находился на ручной выпойке молока и обрат. С 1,5-мес. возраста в рацион кормления вводили сено хорошего качества и смесь концентратов. С 6-месячного возраста и до конца исследований подопытный молодняк находился на откормочной площадке.

2.1. Потребление и использование питательных веществ молодняком крупного рогатого скота разного генотипа

Производство животноводческой продукции, характеризующейся высококачественными показателями, является важнейшей и акту-

альнейшей задачей агропромышленного комплекса на современном этапе развития страны. Для решения этой задачи разработан и реализуется комплекс мероприятий, способствующих динамичному развитию такой важной отрасли как скотоводство.

Известно, что продуктивный потенциал растущего молодняка крупного рогатого скота реализуется лишь при создании оптимальных условий содержания и сбалансированного полноценного кормления. Полученные нами экспериментальные материалы и их анализ свидетельствуют о влиянии генотипа молодняка на потребление кормов и питательных веществ (табл. 1). При этом если молоко, обрат и концентраты подопытный молодняк потреблял полностью согласно нормам и схеме кормления, то по остальным видам кормов имелись межгрупповые различия. При этом помесные бычки II группы превосходили чистопородных сверстников черно-пестрой породы I группы по потреблению сена на 49,0 кг (5,6%), сенажа – на 110,2 кг (7,2%), зеленого корма – на 115 кг (2,7%), силоса кукурузного – на 120,6 кг (6,7%), сухого вещества – на 161,1 кг (3,5%), кормовых единиц на 112,9 кг (3,1%), обменной энергии – на 918,0 МДж (2,1%), переваримого протеина – на 6,7 кг (1,9%).

Аналогичные межгрупповые различия установлены и по бычкам-кастратам. Достаточно отметить, что чистопородные бычки-кастраты черно-пестрой породы I группы уступали помесным сверстникам IV группы по потреблению сена на 39,0 кг (4,6%), сенажа – на 27,9 кг (1,9%), зеленой массы – на 73,1 кг (1,7%), силоса кукурузного на 101,1 кг (5,9%), сухого вещества – на 94,5 кг (2,1%), кормовых единиц – на 129,1 кг (3,7%), обменной энергии – на 131,1 МДж (2,7%), переваримого протеина – на 11,7 кг (3,5%).

Таблица 1

**Потребление кормов, питательных веществ
и энергии подопытным молодняком от рождения до 18 мес
(в расчете на одно животное)**

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Молоко, кг	320	320	320	320
Обрат, кг	480	480	480	480
Сено, кг	884,4	934,2	844,1	883,1
Сенаж, кг	1533,2	1643,4	1473,3	1501,2
Зеленый корм, кг	4233,1	4348,2	4201,2	4274,3
Силос кукурузный	1790,8	1911,4	1702,3	1803,4
Концентраты, кг	1124	1124	1124	1124

Окончание табл. 1

В кормах содержится:				
Сухого вещества, кг	4631,2	4792,3	4500,3	4594,8
Кормовых единиц	3599,3	3712,2	3484,4	3613,5
ЭКЕ	4310,2	4402,1	4200,1	4312,1
Обменной энергии, МДж	43103,2	44021,1	42001,3	43121,4
Переваримого протеина, кг	348,9	355,6	334,5	346,2
Приходится перев. протеин на 1 корм. ед, г	96,94	95,70	96,00	95,80
Концентрация ОЭ в 1 кг сухого вещества, МДж	9,31	9,19	9,33	9,38

Полученные данные и их анализ свидетельствуют, что кастрация бычков приводила к существенному снижению потребления кормов бычками-кастратами. Так чистопородные бычки черно– пестрой породы I группы превосходили бычков-кастратов этого же генотипа III группы по потреблению сена на 40,3 кг (4,8%), сенажа – на 59,9 кг (4,1%), зеленого корма – на 31,9 кг (0,8%), силоса кукурузного – на 88,5 (5,2%), сухого вещества – 130,9 кг (2,9%), кормовых единиц – на 250,9 (7,2%), обменной энергии – на 1101,9 МДж (2,6%), переваримого протеина – на 14,4 кг (4,3%).

Аналогичная закономерность отмечалась и у помесного молодняка. Достаточно отметить, что помесные бычки– кастраты IV группы уступали помесным бычкам II группы по потреблению сена на 51,1 кг (5,8%), сенажа – на 142,2 кг (9,5%), зеленого корма – на 73,9 кг (1,7 %), силоса кукурузного – на 108,0 кг (6,0%), сухого вещества – на 197,5 кг (4,3%), кормовых единиц – на 98,7 кг (2,7%), обменный энергии – на 899,8 МДж (2,1%), переваримого протеина – на 9,4 кг (2,7%).

Известно, что жизнедеятельность животных обеспечивается питательными веществами, поступающими в организм с кормами. Они обуславливают протекание в организме всех обменных процессов, обеспечивая тем самым все физиологические функции в процессе роста и развития животного организма. По своей сути они участвуют в формировании всех органов и тканей тела животного.

Известно, что отличаясь сложной химической структурой и составом, питательные вещества кормов в натуральном или нативном виде не могут проникать через стенки желудочно-кишечного тракта и принимать участие в обменных процессах. В этой связи комплекс высокомолекулярных соединений, представляющих питательные вещества кормов, должен под действием ферментов желудочно-кишечного тракта трансформироваться до простых соединений, отличающихся способностью к растворимости и лишь в этом случае принять участие в ассимиляции и диссимиляции.

Знание особенностей потребления и использования питательных веществ растущим молодняком даст возможность проводить своевременную корректировку рациона с учетом его потребностей в тот или иной период постнатального онтогенеза.

Анализ экспериментальных материалов, полученных в результате балансового опыта свидетельствуют о влиянии генотипа молодняка на потребление отдельных видов питательных веществ кормов (табл. 2).

При этом чистопородные бычки черно-пестрой породы I группы и чистопородные бычки-кастраты III группа уступали помесным сверстникам II и IV групп по потреблению сухого вещества соответственно на 547,5 г (6,10%, $p<0,01$) и 282,5 г (3,35%, $p<0,05$), органического вещества – на 522,1 г (6,31%, $p<0,01$) и 269,8 г (3,44%, $p<0,05$), сырого протеина – на 62,4 г (6,18%, $p<0,01$) и 31,8 г (3,33%, $p<0,01$), сырого жира – на 20,8 г (6,19%, $p<0,01$) и 10,6 г (3,33%, $p<0,01$), сырой клетчатки – на 104,6 г (6,18%) и 53,3 г (3,32%, $p<0,05$), безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ) – на 334,3 г (6,38%, $p<0,01$) и 174,1 г (3,51%, $p<0,01$).

Характерно, что кастрация бычков приводила к снижению потребления всех видов питательных веществ бычками-кастраатами.

Вследствие этого чистопородные бычки черно-пестрой породы I группы и помесные бычки II группы превосходили чистопородных бычков-кастратов III группы и помесных бычков-кастратов IV группы по потреблению сухого вещества кормов рациона на 470,0 г (5,58%, $p<0,01$) и 735,0 г (8,44%, $p<0,01$), органического вещества – на 448,8 г (5,73%, $p<0,01$) и 701,1 г (8,65%, $p<0,01$), сырого протеина – на 53,3 г (5,58%, $p<0,05$) и 83,9 г (8,50%, $p<0,01$), сырого жира – на 17,7 г (5,56%, $p<0,01$), сырой клетчатки – на 89,5 г (5,59%, $p<0,05$) и 140,8 г (8,50%, $p<0,01$), безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ) – на 288,3 г (5,82%, $p<0,01$) и 448,5 г (8,74%, $p<0,01$).

Таким образом полученные данные свидетельствуют, что у помесных бычков II группы эффект скрещивания по потреблению всех видов питательных веществ проявился в большей степени, чем у помесных бычков-кастратов IV группы.

Известно, что не весь объем питательных веществ, потребленных животным с кормом, подвергается перевариванию и усвоению в процессе ассимиляции и диссимиляции. Непереваренные питательные вещества выводятся из организма животного с каловыми массами. Переваренные в организме животного вследствие обменных процессов питательные вещества используются в пластических процессах при формировании тканей и органов.

Таблица 2

**Количество питательных веществ, принятых с кормом
подопытным молодняком (в среднем в сутки), г**

Показатель	Группа							
	I		II		III		IV	
	Показатель							
	x±Sx	Cv	x±Sx	Cv	x±Sx	Cv	x±Sx	Cv
Сухое вещество	8892,5±30,25	5,16	9440,0±32,33	6,06	8422,5±28,28	5,15	8705,0±31,32	6,10
Органическое вещество	8280,7±28,46	4,22	8808,8±30,41	5,14	7831,9±24,13	4,02	8101,7±26,14	5,11
Сырой протеин	1009,0±9,14	2,10	1071,4±11,10	3,04	955,7±9,04	1,99	987,5±11,12	3,03
Сырой жир	336,0±3,22	2,05	356,8±4,02	2,92	318,3±3,11	1,08	328,9±5,44	2,94
Сырая клетчатка	1691,8±6,20	3,88	1796,4±5,18	5,12	1602,3±5,88	3,94	1655,6±6,88	4,18
БЭВ	5243,9±18,33	4,92	5578,2±12,24	7,11	4955,6±14,32	4,18	5129,7±16,02	5,05

Таким образом, масса переваренных питательных веществ в организме животного определяется по их разности между количеством поступивших с кормовыми средствами и массой выделенных в процессе жизнедеятельности калом.

Установлено, что на степень переваримости питательных веществ кормового рациона существенное влияние оказывает комплекс факторов как генотипических, так и паратипических. В первую очередь это порода, пол, возраст, направление продуктивности. При содержании в одинаковых условиях животных одного вида и возраста переваримость питательных веществ кормов рациона обусловлена исключительно их генотипом. Это положение подтверждается и материалами нашего исследования, полученных в результате проведения балансового (физиологического) опыта (табл. 3).

При этом вследствие проявления эффекта скрещивания помесный молодняк превосходил чистопородных сверстников черно-пестрой породы по переваримости всех видов питательных веществ. Так чистопородные бычки черно-пестрой породы I группы и чистопородные бычки-кастраты III группы уступали помесным бычкам II группы и помесным бычкам-кастратам IV группы по массе переваренного сухого вещества кормов рациона соответственно на 407,9 г (6,82%, $p<0,01$) и 219,7 г (3,95%, $p<0,01$), органического вещества – на 399,1 г (6,95%, $p<0,01$) и 219,4 г (4,10%, $p<0,01$), сырого протеина – на 48,8 г (7,38%, $p<0,01$) и 26,1 г (4,29%, $p<0,05$), сырого жира – на 17,5 г (8,19%, $p<0,05$) и 11,5 г (5,51%, $p<0,05$), сырой клетчатки – на 68,1 г (7,34%, $p<0,01$) и 36,0 г (7,22%, $p<0,01$), безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ) – на 264,7 г ((6,72%, $p<0,01$) и 145,8 г (3,95%, $p<0,05$).

Бычки-кастраты как чистопородные так и помесные, отличаясь меньшим потреблением всех видов питательных веществ, чем бычки, уступали им по массе переваренных.

Достаточно отметить, что чистопородные бычки черно-пестрой породы I группы и помесные бычки II группы превосходили чистопородных бычков-кастратов III группы и помесных бычков-кастратов IV группы по массе переваренного сухого вещества соответственно на 417,3 г (7,50%, $p<0,01$) и 605,5 г (10,47%, $p<0,001$), органического вещества – на 387,3 г (7,23%, $p<0,01$) и 567,0 г (10,17%, $p<0,001$), сырого протеина – на 52,9 г (8,70%, $p<0,01$) и 75,6 г (11,92%, $p<0,01$), сырого жира – на 4,9 г (2,35%, $p<0,05$) и 10,9 г (4,95%, $p<0,05$), сырой клетчатки – на 75,7 г (8,88%, $p<0,01$) и 107,8 г (12,11%, $p<0,001$), безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ) – на 253,8 г (6,88%, $p<0,01$) и 372,7 г (9,72%, $p<0,01$).

Таблица 3

**Количество питательных веществ, переваренных подопытным молодняком
(в среднем в сутки), г**

Показатель	Группа							
	I		II		III		IV	
	Показатель							
	x±Sx	Cv	x±Sx	Cv	x±Sx	Cv	x±Sx	Cv
Сухое вещество	5982,9±32,11	4,18	6390,8±36,02	4,82	5565,6±30,11	5,10	5785,3±31,24	5,18
Органическое вещество	5743,5±30,44	3,23	6142,6±32,12	5,04	5356,2±29,21	4,22	55,75,6±30,28	4,48
Сырой протеин	660,9±3,22	2,44	709,7±5,64	3,11	608,0±5,34	3,18	634,1±6,05	4,05
Сырой жир	213,7±3,04	3,88	231,2±5,04	4,28	208,8±4,12	5,66	220,3±5,10	5,94
Сырая клетчатка	927,8±5,24	2,11	995,9±4,88	3,83	852,1±5,18	4,24	888,1±5,94	4,90
БЭВ	3941,1±22,13	2,28	4205,8±24,13	3,90	3687,3±21,23	3,11	3833,1±23,03	3,99

При переваривании в организме животного питательных веществ нивелируются их характерные свойства и особенности строения. Это приводит к образованию органических структур, характеризующихся простым строением. Это позволяет им проникать через стенки желудочно-кишечного тракта и вступать в обменные процессы в организме животных. Конечным итогом этого является формирование различных тканевых структур и органов. При этом эффективность переваримости питательных веществ и их использование в процессах ассимиляции и диссимиляции характеризуется коэффициентом переваримости. Его величина в отношении отдельных видов питательных веществ выражается в процентах и определяется отношением переваренных в организме животного питательных веществ кормов рациона к общей их массе, поступивших с кормами в течение суток. В целом величина коэффициента переваримости отдельных видов питательных веществ дает комплексную, обобщенную характеристику пищевой ценности отдельных видов кормов, включенных в рацион животного. Характерно, что у отдельных видов питательных веществ его уровень имеет существенные различия. Кроме того, на его величину существенное влияние оказывает и генотипические особенности животного. Влияние генотипа на уровень коэффициента переваримости питательных веществ кормов рациона подопытным молодняком установлено и результатами нашего исследования. При этом вследствие проявления эффекта скрещивания помесный молодняк по его величине превосходил чистопородных сверстников (табл. 4).

Так чистопородные бычки черно-пестрой породы I группы и чистопородные бычки-кастраты III группы уступали помесным бычкам II группы и помесным бычкам-кастратам IV группы по величине коэффициента переваримости сухого вещества соответственно на 0,42% и 0,38%, органического вещества – на 0,42% и 0,43%, сырого протеина – на 0,74% и 0,59%, сырого жира – на 1,22% и 1,37%, сырой клетчатки – на 0,60% и 0,46%, безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ) – на 0,24% и 0,32%.

Таким образом, эффект скрещивания в отношении коэффициента переваримости питательных веществ в наибольшей степени проявился у сырого жира и сырого протеина, в наименьшей степени у безазотных экстрактивных веществ (БЭВ).

Характерно, что кастрация бычков приводила к снижению уровня коэффициента переваримости всех видов питательных веществ кроме сырого жира у бычков-кастратов как чистопородных, так и помесных. Достаточно отметить, что чистопородные бычки черно-пестрой породы I группы и помесные бычки II группы превосходили

**Коэффициенты переваримости питательных веществ кормов рациона
подопытным молодняком, %**

Показатель	Группа							
	I		II		III		IV	
	Показатель							
	х±Sx	Cv	х±Sx	Cv	х±Sx	Cv	х±Sx	Cv
Сухое вещество	67,28±0,32	1,44	67,70±0,56	1,90	66,08±0,30	1,94	66,46±0,48	2,11
Органическое вещество	69,36±0,24	1,15	69,78±0,34	1,38	68,39±0,26	2,05	68,82±0,43	2,33
Сырой протеин	65,50±0,18	1,12	66,24±0,23	1,37	63,62±0,33	2,15	64,21±0,50	2,40
Сырой жир	63,59±0,22	2,02	64,81±0,30	2,12	65,61±0,28	2,33	66,98±0,39	2,02
Сырая клетчатка	54,84±0,21	2,11	55,44±0,29	2,43	53,18±0,35	2,50	53,64±0,40	2,53
БЭВ	75,16±0,48	2,23	75,40±0,55	2,40	74,41±0,60	2,51	74,73±0,71	2,59

чистопородных бычков-кастратов III группы и помесных бычков-кастратов IV группы по величине коэффициента переваримости сухого вещества соответственно на 1,20% и 1,22%, органического вещества – на 0,97% и 0,96%, сырого протеина – на 1,88% и 2,03%, сырой клетчатки – на 1,66% и 1,80%, безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ) – на 0,75% и 0,67%.

При этом по уровню коэффициента переваримости сырого жира лидирующее положение занимали бычки-кастраты III и IV групп. Чистопородные бычки черно-пестрой породы I группы и помесные бычки II группы уступали им по величине анализируемого показателя на 2,02% и 2,17% соответственно.

Более эффективное использование сырого жира кормов рациона на синтез продукции бычками-кастратами обусловлено особенностями течения обменных процессов в их организме.

Таким образом, молодняк всех подопытных групп отличался высоким уровнем потребления и использования питательных веществ кормов рациона при лидирующем положении помесей. Кастратия бычков снижала эффективность их переваримости.

2.2. Эффективность использования энергии питательных веществ кормов рациона молодняком крупного рогатого скота разного генотипа

Известно, что с кормовыми средствами рациона в организм животного поступают питательные вещества, которые в результате биохимических реакций, протекающих в организме, выделяют энергию. Энергия питательных веществ кормов рациона используется организмом на поддержание всех физиологических процессов, протекающих в организме.

Полученные нами данные и их анализ свидетельствуют о влиянии генотипа молодняка на потребление энергии всех видов питательных веществ кормов рациона. При этом помесный молодняк вследствие проявления эффекта скрещивания превосходил чистопородных сверстников по величине анализируемого показателя (табл.5).

Так чистопородные бычки черно-пестрой породы I группы и чистопородные бычки-кастраты III группы уступали помесным бычкам II группы и помесным бычкам-кастратам IV группы по потреблению энергии протеина соответственно на 1,50 МДж (6,21%) и 0,76 МДж (3,32%), энергии жира – на 0,83 МДж (6,21 %) и 0,42 МДж (3,32 %), энергии клетчатки – на 2,10 МДж (6,19%) и 1,06 МДж (3,30%), энергии безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ) – на 5,83 МДж (6,37%) и 3,04 МДж (3,51%), энергии всех потребленных питательных веществ – на 13,26 МДж (6,29 %) и 5.28 МДж (3,43%).

Потребление и переваримость энергии питательных веществ рационов подопытным молодняком, МДж

35

Таким образом, эффект скрещивания по потреблению энергии всех видов питательных веществ у помесных бычков проявился в большей степени, чем у помесных бычков-кастратов. При этом кастрация бычков оказала негативное влияние на потребление бычками-кастратами энергии всех видов питательных веществ. Достаточно отметить, что чистопородные бычки черно-пестрой породы I группы и помесные бычки II группы превосходили чистопородных бычков-кастратов черно-пестрой породы III группы и помесных бычков-кастратов IV группы по потреблению энергии протеина соответственно на 1,27 МДж (5,26%) и 2,01 МДж (8,78%), энергии жира – на 0,70 МДж (5,24 %) и 7,11 МДж (8,77%), энергии клетчатки – на 1,79 МДж (5,57%) и 2,83 МДж (8,53%), энергии безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ) – на 5,04 МДж (5,82%) и 7,83 МДж (8,74%), энергии всех потребленных питательных веществ – на 8,80 МДж (5,71 %) и 13,78 МДж (8,64%).

Большее потребление помесным молодняком энергии отдельных видов питательных веществ кормов рациона обусловили большее выделение помесными энергией с калом. Так чистопородные бычки черно-пестрой породы I группы и чистопородные бычки-кастраты III группы уступали помесным бычкам II группы и помесным бычкам-кастратам IV группы по выделению энергии протеина с калом соответственно на 0,32 МДж (3,93%) и 0,13 МДж (1,60%), энергии жира – на 0,23 МДж (3,79 %) и 0,02 МДж (0,36%), энергии клетчатки – на 0,84 МДж (5,01%) и 0,39 МДж (2,38%), энергии безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ) – на 1,33 МДж (5,42%) и 0,56 МДж (1,04%), энергии всех потребленных питательных веществ – на 2,72 МДж (4,90 %) и 1,10 МДж (2,04%).

Характерно, что бычки-кастраты уступали бычкам по выделению энергии всех видов питательных веществ с калом. Достаточно отметить, что чистопородные бычки черно-пестрой породы I группы и помесные бычки II группы превосходили чистопородных бычков-кастратов черно-пестрой породы III группы и помесных бычков – кастратов IV группы по сумме выделенной с калом энергии всех питательных веществ на 1,63 МДж (3,02%) и 3,25 МДж (5,91%). Установлено, что величина выделения с калом энергии отдельных питательных веществ кормов молодняком подопытных групп обусловлена разным уровнем ее переваримости, на который существенное влияние оказывает генотип животного (табл.6).

При этом вследствие проявления эффекта скрещивания максимальной величиной коэффициента переваримости всех видов питательных веществ отличался помесный молодняк. Так чистопородные

**Переваримость энергии рационов основных питательных веществ рационов
молодняком подопытных групп**

Таблица 6

Показатель	Группа							
	I		II		III		IV	
	Показатель							
	X ±Sx	C _v	X ±Sx	C _v	X ±Sx	C _v	X ±Sx	C _v
Протеин	66,31±0,33	1,22	67,03±0,36	1,23	64,40±0,30	1,40	64,99±0,33	1,33
Жир	54,57±0,28	1,13	55,61±0,31	1,40	56,24±0,32	1,44	57,50±0,36	1,45
Клетчатка	50,62±0,16	2,04	51,17±0,18	1,58	49,09±0,21	1,55	49,54±0,28	1,50
БЭВ	73,18±0,24	2,11	73,42±0,30	1,59	72,45±0,28	1,63	72,76±0,35	1,72
Энергия органического вещества	65,94±0,18	2,02	66,39±0,21	1,22	65,06±0,22	1,33	65,52±0,34	1,53

бычки черно-пестрой породы I группы и чистопородные бычки-кастраты III группы уступали помесным бычкам II группы и помесным бычкам-кастратам IV группы по величине коэффициента переваримости энергии протеина соответственно на 0,72% и 0,59%, энергии жира – на 1,04 % и 1,26%, энергии клетчатки – на 0,55 % и 0,45 %, энергии безазотистых экстрактивных веществ – на 0,24% и 0,31%, энергии органического вещества – на 0,45% и 0,46%.

Установлено, что кастрация бычков оказала негативное влияние на величину коэффициента переваримости энергии всех видов питательных веществ бычками-кастратами, кроме энергии жира. Достаточно отметить, что чистопородные бычки черно-пестрой породы и помесные бычки II группы превосходили чистопородных бычков-кастратов черно-пестрой породы III группы и помесных бычков-кастратов IV группы по величине коэффициента переваримости энергии протеина соответственно на 1,91% и 2,04%, энергии клетчатки – на 1,53 % и 1,63 %, энергии безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ) – на 0,73% и 0,66%, энергии органического вещества – на 0,88% и 0,87%, но уступали им по уровню переваримости коэффициента жира на 1,67% и 1,89%.

Полученные данные и их анализ свидетельствуют, что межгрупповые различия по потреблению энергии отдельных видов питательных веществ кормов, обусловленные генотипом молодняка, оказали влияние на потребление и характер использования всех видов энергии.

При этом вследствие проявления эффекта скрещивания помеси во всех случаях превосходили чистопородный молодняк по этому признаку (табл.7).

Так чистопородные бычки черно-пестрой породы I группы и чистопородные бычки-кастраты III группы уступали помесным бычкам II группы и помесным бычкам-кастратам IV группы по потреблению валовой энергии соответственно на 10,26 МДж (6,29%) и 5,28 МДж (3,42 %), переваримой – на 7,54 МДж (7,01%) и 7,18 МДж (4,17%), обменной – на 6,24 МДж (7,00%) и 3,47 МДж (7,17%). Установлено, что кастрация бычков способствовала снижению потребления всех видов энергии бычками-кастратами. А чистопородные бычки черно-пестрой породы I группы и помесные бычки II группы превосходили чистопородных бычков-кастратов черно-пестрой породы III группы и помесных бычков-кастратов IV группы по потреблению валовой энергии соответственно на 8,80 МДж (5,71%) и 13,78 МДж (8,94 %), переваримой – на 7,17 МДж (6,67%) и 10,53 МДж (10,08%), обменной – на 5,87 МДж (7,05%) и 8,64 МДж (9,96%).

Потребление и характер использования рационов подопытным молодняком, МДж
Таблица 7

Показатель	Группа							
	I		II		III		IV	
	X ±Sx	C _v	X ±Sx	C _v	X ±Sx	C _v	X ±Sx	C _v
Энергия: валовая	163,00±3,12	2,32	173,26±3,45	2,35	154,20±3,32	2,44	159,48±3,40	2,48
переваримая	107,48±2,04	2,40	115,02±2,93	2,60	100,31±2,84	2,63	104,49±2,98	2,72
мочи и метана	18,35±0,92	1,15	19,65±1,02	1,16	17,05±0,98	1,20	17,76±1,03	1,33
обменная	89,13±1,93	1,88	95,37±2,03	1,93	83,26±1,94	2,03	86,73±1,05	2,14
в т.ч. на поддержание жизни	38,53±1,05	1,36	40,33±1,16	1,52	37,02±1,05	1,92	37,93±1,24	2,02
сверхподдержания	50,60±1,14	1,42	55,04±1,30	1,63	45,24±1,10	1,90	48,80±1,28	1,98
прироста	17,71±0,12	1,12	19,46±0,14	1,28	16,01±0,13	1,38	17,01±0,17	1,55
Концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества	10,02		10,10		9,89		9,96	
Коэффициент обменности, %	54,68		55,05		54,00		54,39	
Коэффициент продуктивного использования валовой энергии (КПИ-ВЭ), %	10,89		11,25		10,39		10,67	
Коэффициент продуктивного использования обменной энергии (КПИ ОЭ), %	35,06		35,26		34,63		34,86	

Установлено влияние генотипа молодняка не только на потребление энергии, но и ее использованию на различные цели. При этом помесные бычки II группы и помесные бычки-кастраты IV группы превосходили чистопородных бычков черно-пестрой породы I группы и чистопородных бычков-кастратов III группы по затратам энергии на поддержание жизни соответственно на 1,80 МДж (7,64%) и 0,91 МДж (2,46%), на сверхподдержание – на 7,44 МДж (8,77%) и 2,56 МДж (5,54%), энергию прироста – на 1,72 МДж (9,70%) и 1,00 МДж (6,25%).

При этом бычки – кастраты уступали бычкам по затратам энергии на различные цели. Так чистопородные бычки черно-пестрой породы I группы и помесные бычки II группы превосходили чистопородных бычков –кастратов черно-пестрой породы III группы и помесных бычков-кастратов IV группы по расходу энергии на поддержание жизни соответственно на 1,51 МДж (4,08%) и 2,40 МДж (6,33%), на сверхподдержание – на 7,36 МДж (9,43%) и 6,24 МДж (12,79%), энергию прироста – 1,73 МДж (10,81%) и 2,45 МДж (14,40%).

При анализе концентрации обменной энергии в 1 кг сухого вещества существенных межгрупповых различий не отмечалось.

Что касается коэффициента обменности, то ранг распределения молодняка подопытных групп, установленный по затратам энергии на поддержание жизни, сверхподдержание и прирост, отмечался и в этом случае. При этом помеси превосходили чистопородный молодняк по коэффициенту обменности энергии, а бычки-кастраты уступали бычкам.

Установлено, что молодняк всех подопытных групп отличался достаточно высокой эффективностью продуктивного использования как валовой, так и обменной энергии при преимуществе помесного молодняка. Так чистопородные бычки черно-пестрой породы I группы и чистопородные бычки-кастраты III группы уступали помесным бычкам II группы и помесным бычкам-кастратам IV группы по величине коэффициента продуктивного использования валовой энергии (КПИВЭ) соответственно на 0,36% и 0,28%.

Аналогичные межгрупповые различия установлены по величине коэффициента продуктивного использования обменной энергии (КПИВЭ).

При этом помесные бычки II группы и помесные бычки-кастраты IV группы превосходили чистопородных сверстников I и III групп по величине анализируемого показателя соответственно на 0,20% и 0,23%.

Установлено, что кастрация бычков приводила к снижению коэффициента продуктивного использования как валовой, так и обмен-

ной энергии. Достаточно отметить, что чистопородные бычки I группы и помесные бычки II группы превосходили чистопородных бычков – кастратов III группы и помесных бычков – кастратов IV группы по величине коэффициента продуктивного использования валовой энергии соответственно на 0,50 % и 0,58 %, обменной энергии – на 0,43% и 0,40%.

Полученные данные свидетельствуют о том, что молодняк всех подопытных групп отличался достаточно высоким потреблением и использованием всех видов энергии кормов рациона на синтез органов и тканей. При этом лидирующее положение по величине анализируемых показателей занимали помесные животные. Кастрация бычков способствовала снижению потребления и переваримости энергии кормов.

2.3. Белковый и минеральный обмен у молодняка крупного рогатого скота разного генотипа

Проблема организации полноценного белкового питания населения является актуальной для многих стран. Основным направлением ее решения является увеличение производства животноводческой продукции, особенно мяса-говядины, являющейся одним из основных источников биологически полноценных белков. В этой связи необходимо разработать и реализовать комплексную программу развития скотоводства с использованием достижений науки и передовой практики.

Известно, что белки имеют важное физиологическое значение и характеризуются комплексом важных функций в жизнедеятельности организма животного. Белки кормов рациона при попадании в желудочно-кишечный тракт под действием ферментов, содержащихся в желудочном соке, распадаются до более простых веществ, таких как полипептиды и аминокислоты. С током крови они переносятся во все органы и ткани животного организма и принимают участие в синтезе белковых структур и биологически активных веществ таких как анти-тела, гормоны и ферменты.

При мониторинге направления и эффективности течения обмена веществ в организме растущего молодняка разного генотипа устанавливается масса белка, необходимая животному для интенсивного роста и развития и определяется вид белков, способствующих этому процессу. Лишь при решении этих двух взаимосвязанных вопросов возможно добиться более полной реализации биоресурсного потенциала продуктивности.

В этой связи исходя из того, что азот является основной составляющей белковой структуры, путем определения его баланса устанавливается характер и интенсивность белкового обмена в организме. Это во многом характеризует биологическую полноценность кормов рациона, скормливаемых животному и по своей сути является обобщенным показателем степени и характера использования организмом азотистых веществ.

У откармливаемого молодняка по массе отложенного в теле азота можно судить об интенсивности его роста, следует иметь в виду, что баланс азота в организме животного обусловлен влиянием комплекса факторов.

Полученные нами данные и их анализ свидетельствуют о влиянии генотипа молодняка подопытных групп на потребление и характер использования азота корма. При этом вследствие проявления эффекта скрещивания помесный молодняк превосходил чистопородных сверстников по этим признакам (табл. 8).

Так чистопородные бычки черно-пестрой породы I группы и чистопородные бычки-кастраты III группы уступали помесным бычкам II группы и помесным бычкам-кастратам IV группы по массе потребленного азота на 9,98 г (6,18%, $p < 0,001$) и 5,09 г (3,33%, $p < 0,01$) соответственно. Кастрация бычков оказывала негативное влияние на потребление азота бычками-кастратами, вследствие этого они уступали бычкам I и II по величине анализируемого показателя на 8,53 г (5,58%, $p < 0,01$) и 13,42 г (8,49%, $p < 0,001$).

Что касается массы азота выделенного с калом и мочой, то отмечались такие же межгрупповые различия, что и по его поступлению в организм с кормом: помеси превосходили чистопородный молодняк, а бычки-кастраты уступали бычкам.

Отмечалось влияние генотипа молодняка и на переваримость азота. При этом вследствие проявления эффекта скрещивания помеси превосходили чистопородных сверстников.

По бычкам это превосходство составляло 7,81 г (7,39%, $p < 0,001$), по бычкам-кастратам – 4,05 г (4,15%, $P < 0,001$). В свою очередь чистопородные бычки черно-пестрой породы I группы превосходили по массе переваренного азота чистопородных бычков-кастратов на 8,33 г (8,55%, $p < 0,001$), по помесям разница в пользу бычков была более существенной и составляла 12,09 г (11,92%, $p < 0,001$).

Аналогичные межгрупповые различия установлены и по массе отложенного в теле молодняка азота. Достаточно отметить, что помесные бычки II группы и помесные бычки-кастраты IV группы превосходили по массе отложенного в теле азота чистопородных бычков

Таблица 8
Баланс азота у подопытного молодняка (в среднем на одно животное), г

Показатель	Группа							
	I		II		III		IV	
	Показатель							
	x±Sx	Cv	x±Sx	Cv	x±Sx	Cv	x±Sx	Cv
Поступило с кормом	161,44±1,48	1,48	171,42±1,94	1,63	152,91±1,38	1,40	158,88±1,52	1,28
Выделено с калом	55,70±0,94	1,54	57,87±1,02	1,60	55,50±0,99	1,56	56,54±1,31	1,60
Переварено	105,74±1,12	2,12	113,55±1,22	2,23	97,41±1,20	1,13	101,46±1,84	1,24
Выделено с мочой	76,94±0,99	1,90	82,89±1,16	2,00	71,38±1,02	1,94	74,37±1,23	2,03
Отложено в теле	28,80±0,34	1,06	30,66±0,52	1,18	26,03±0,42	1,95	27,09±0,62	2,12
Коэффициент использования, %								
от принятого	17,84		17,89		17,03		17,15	
от переваренного	27,24		27,01		26,73		26,67	

черно-пестрой породы I группы и чистопородных бычков-кастратов III группы на 7,86 г (6,46%, $p < 0,05$) и 1,03 г (3,96%, $p < 0,05$) соответственно, а бычки-кастраты уступали бычкам соответствующего генотипа на 2,77 г (10,64%, $p < 0,05$) и 3,57 г (13,18%, $p < 0,01$).

Аналогичные межгрупповые различия установлены и по массе отложенного в теле молодняка азота. Достаточно отметить, что помесные бычки II группы и помесные бычки-кастраты IV группы превосходили по массе отложенного в теле азота чистопородных бычков черно-пестрой породы I группы и чистопородных бычков-кастратов III группы на 7,86 г (6,46%, $p < 0,05$) и 1,03 г (3,96%, $p < 0,05$) соответственно, а бычки-кастраты уступали бычкам соответствующего генотипа на 2,77 г (10,64%, $p < 0,05$) и 3,57 г (13,18%, $p < 0,01$).

Межгрупповые различия по количеству поступившего с кормом азота, массе переваренного и отложенного в теле оказали влияние на эффективность его использования на синтез продукции. При этом помесные бычки II группы и помесные бычки-кастраты IV группы превосходили чистопородных бычков черно-пестрой породы I группы и чистопородных бычков-кастратов III группы по величине коэффициента использования азота от принятого соответственно на 0,05% и 0,12%.

При этом уровень коэффициента использования азота от переваренного выше был у чистопородного молодняка I и III групп. Помеси II и IV групп уступали им на 0,23% и 0,06% соответственно.

Кастрация бычков оказала негативное влияние на величину коэффициентов использования азота, как от принятого, так – и от переваренного. По уровню первого показателя бычки-кастраты II и IV групп уступали бычкам I и III групп соответственно на 0,81% и 0,74%, второго – на 0,51% и 0,34%.

Среди комплекса паратипических факторов, оказывающих существенное влияние на полноценность кормления растущего молодняка, большое значение имеет организация его минерального питания. Известно, что неорганическая часть кормов рациона, несмотря на то, что не имеет пищевой и энергетической ценности, играет существенную роль в жизнедеятельности организма животных.

Минеральные вещества служат в качестве пластического материала при формировании различных структурных элементов организма животных в частности опорно-двигательного аппарата. Они также являются составной частью многих биологически активных веществ, таких как ферменты, фосфатиды, гемоглобин, нуклеопротейды и других органических соединений. Кроме того, минеральные вещества принимают участие в процессах переваривания и усвоения питатель-

ных веществ и энергии, регулировании осмотического давления и поддержания кислотно-щелочного равновесия в организме животного.

Из широкого спектра минеральных веществ, поступающих с кормами рациона в организм животного, особое значение играют кальций и фосфор. Характерно, что в процессе течения обменных процессов в организме между ними наблюдается тесное взаимоотношение.

При организации и проведении наших исследований рационы молодняка подопытных групп были сбалансированы по содержанию кальция и фосфору, причем их баланс был положительным. При этом отмечалось влияние генотипа молодняка подопытных групп на потребление и использование кальция и фосфора животными (табл. 9).

При этом отмечалось лидирующее положение помесного молодняка по потреблению кальция. Так помесные бычки II группы и помесные бычки-кастраты IV группы превосходили по величине анализируемого показателя чистопородных бычков черно-пестрой породы I группы и бычков-кастратов IV группы на 2,02 г (3,78%, $p < 0,01$) и 1,54 г (3,11%, $p < 0,05$) соответственно.

Установлено, что вследствие кастрации бычков чистопородные бычки черно-пестрой породы I группы и помесные бычки II группы превосходили бычков-кастратов III и IV групп по потреблению кальция соответственно на 3,39 г (8,07%, $p < 0,01$) и 7,47 г (8,77%, $p < 0,01$).

По выделению кальция с калом и мочой существенных межгрупповых различий не отмечалось. В большинстве случаев они были статистически недостоверны.

Полученные данные и их анализ свидетельствуют, что ранг распределения молодняка подопытных, установленный по потреблению кальция с кормом, отмечался и по его отложению в теле. Достаточно отметить, что чистопородные бычки черно-пестрой породы I группы и чистопородные бычки-кастраты III группы уступали помесным бычкам II группы и помесным бычкам-кастратам IV группы по массе отложенного в теле кальция на 0,91 г (3,95%) и 1,71 г (8,68%) соответственно.

Кастрация бычков оказала негативное влияние на отложение в теле бычков-кастратов кальция, вследствие чего они уступали бычкам I и IV групп по величине анализируемого показателя на 3,37 г (17,11%, $p < 0,01$) и 2,57 г (12,01%, $p < 0,05$).

Межгрупповые различия по количеству поступившего с кормами в организм молодняка кальция и неодинаковая его масса, отложенная в теле, оказали влияние на уровень коэффициента использования кальция от принятого. При этом отмечено лидирующее положение

Таблица 9
Среднесуточный баланс кальция и фосфора у подопытного молодняка (в среднем на одно животное), г

Показатель	Группа							
	I		II		III		IV	
	Показатель							
	x±Sx	Cv	x±Sx	Cv	x±Sx	Cv	x±Sx	Cv
кальций								
Поступило с кормом	53,42±0,82	1,48	55,44±0,92	1,52	49,43±0,94	1,66	50,97±1,02	1,24
Выделено: с калом	30,04±0,20	1,33	31,16±0,28	1,60	29,44±0,27	1,68	29,26±0,33	1,60
с мочой	0,32±0,03	1,02	0,31±0,03	1,12	0,30±0,03	1,23	0,31±0,03	1,25
всего	30,36±0,48	1,90	321,47±0,58	2,19	29,74±0,60	2,30	29,57±0,62	2,33
Отложено в теле	23,06±0,32	0,93	23,97±0,42	1,42	19,69±0,41	1,58	21,40±0,54	1,61
Коэффициент ис- пользования, %								
от принятого	43,17		43,24		39,84		41,99	
фосфор								
Поступило с кормом	31,41±0,28	1,40	32,44±0,33	1,52	30,51±0,30	1,61	30,86±0,32	1,24
Выделено: с калом	17,12±0,33	1,21	17,31±0,42	1,30	16,95±0,50	1,28	17,05±0,58	1,36
с мочой	1,08±0,10	1,38	1,14±0,12	1,41	1,98±0,11	1,33	1,32±0,13	1,50
всего	18,20±0,28	1,50	18,45±0,32	1,62	18,93±0,35	1,50	18,37±0,52	1,66
Отложено в теле	13,21±0,36	2,02	13,99±0,41	2,12	11,58±0,45	1,94	12,49±0,66	2,10
Коэффициент ис- пользования, %								
от принятого	42,06		43,13		37,96		40,48	

помесного молодняка. Чистопородные бычки I группы и чистопородные бычки-кастраты IV группы уступали помесям II и IV групп по величине коэффициента использования кальция от принятого на 0,07% и 2,15% при минимальной его величине у бычков-кастратов.

При анализе баланса фосфора в организме подопытного молодняка установлены такие же межгрупповые различия, что и при оценке особенностей баланса кальция. При этом вследствие проявления эффекта скрещивания помесные бычки II группы и помесные бычки-кастраты IV группы превосходили чистопородных бычков и бычков-кастратов черно-пестрой породы I и III групп по потреблению фосфора с кормом на 1,03 г (3,28%) и 0,35 г (1,15%, $p < 0,05$). Кастрация бычков оказывала негативное влияние на потребление фосфора с кормом бычками-кастраатами, вследствие чего они уступали бычкам I и II групп по величине анализируемого показателя на 0,90 г (2,95%, $p < 0,05$) и 1,58 г (5,12%, $p < 0,05$) соответственно.

Что касается выделения фосфора с калом и мочой, то значимых, статистически достоверных межгрупповых различий по этому признаку не отмечалось.

Установлено влияние генотипа молодняка и на величину отложения фосфора в теле. При этом помесные бычки и бычки-кастраты II и IV групп превосходили чистопородный молодняк I и III групп по величине анализируемого показателя на 0,78 г (5,90%, $p < 0,05$) и 0,91 г (7,86%, $p < 0,05$). В свою очередь чистопородные бычки I группы и помесные бычки II группы превосходили бычков-кастратов III и IV групп по количеству отложенного в теле фосфора на 1,63 г (14,08%, $p < 0,01$) и 1,50 г (12,01%, $p < 0,05$).

Установлены межгрупповые различия и по величине коэффициента использования фосфора от принятого с кормами. При этом вследствие проявления эффекта скрещивания помесные бычки и бычки-кастраты II и IV групп превосходили по его уровню чистопородных сверстников черно-пестрой породы I и III групп на 1,07% и 2,52% соответственно. Установлено, что бычки-кастраты III и IV групп отличались существенно меньшей величиной коэффициента использования фосфора от потребленного с кормами, чем бычки I и II групп, и уступали им на 4,10% и 2,65% соответственно.

Молодняк всех подопытных групп отличался достаточно высокой интенсивностью белкового и минерального обмена, о чем свидетельствуют показатели, характеризующие баланс азота, кальция и фосфора, который во всех случаях был положительным. При этом вследствие проявления эффекта скрещивания помесный молодняк отличался более эффективным использованием азота и минеральных

веществ в обменных процессах. Кастрация бычков оказывала негативное влияние на обмен азота, кальция и фосфора.

2.4. Рост и развитие молодняка

Известно, что абсолютный прирост живой массы во многом характеризует интенсивность и особенности роста и развития животного в той или иной возрастной период. Причем при содержании животных в аналогичных условиях и оптимальном уровне кормления уровень абсолютного прироста живой массы обусловлен исключительно его генотипом и физиологическим состоянием. Это положение подтверждается результатами нашего исследования. Установлено, что скрещивание животных черно-пёстрой породы с голштинами американской селекции оказывает положительное влияние на интенсивность роста помесей (табл. 10).

Так в молочный период от рождения до 6 мес. помесные бычки II группы превосходили по величине абсолютного (валового) прироста живой массы чистопородных бычков I группы на 9,0 кг (5,63%, $p < 0,01$). Аналогичные межгрупповые различия были установлены и в более поздние возрастные периоды выращивания. Достаточно отметить, что чистопородные бычки I группы уступали помесным сверстникам II группы по уровню изучаемого показателя в период выращивания с 6 до 9 мес. – на 6,1 кг (7,41%, $p < 0,01$), с 9 до 12 мес. – на 5,5 кг (6,55%, $p < 0,05$), с 12 до 15 мес. – на 5,6 кг (6,48%, $p < 0,05$), с 15 до 18 мес. – на 8,9 кг (11,22%, $p < 0,01$), а за весь возрастной период выращивания от рождения до 18 мес. – на 35,1 кг (7,14%, $p < 0,001$).

При анализе межгрупповых различий по абсолютному приросту живой массы между чистопородными и помесными бычками-кастратами установлены аналогичные результаты.

Так в период от рождения до 6 мес. помесные ($\frac{1}{2}$ голштин х $\frac{1}{2}$ черно-пёстрая) бычки-кастраты IV группы превосходили чистопородных черно-пёстрых сверстников III группы по величине абсолютного прироста живой массы на 3,4 кг (2,16%, $p < 0,05$), с 6 до 9 мес. – на 7,0 кг (12,69%, $p < 0,01$), с 9 до 12 мес. – на 0,8 кг (1,01%, $p < 0,05$), с 12 до 15 мес. – на 3,8 кг (4,59%, $p < 0,05$), с 15 до 18 мес. – на 3,6 кг (4,59%, $p < 0,05$), за весь период выращивания от рождения до 18 мес. – на 18,6 кг (3,99%, $p < 0,001$).

Следовательно, судя по приведенным данным эффект скрещивания у помесных бычков-кастратов IV группы по величине абсолютного прироста живой массы проявился в меньшей степени, чем у некастрированных помесных бычков II группы. Это обусловлено в первую оче-

Таблица 10

**Возрастная динамика абсолютного прироста живой массы
подопытного молодняка, кг**

Возрастной период, мес.	Группа							
	I		II		III		IV	
	Показатель							
	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv
0-6	159,8±1,44	1,18	168,8±1,58	1,33	156,8±1,32	1,48	160,2±1,55	1,53
6-9	82,3±1,02	1,09	88,4±1,78	1,58	70,9±1,58	2,18	77,9±1,66	1,82
9-12	83,9±1,43	1,26	89,4±1,79	1,94	79,4±2,92	2,10	80,2±3,10	2,14
12-15	86,4±2,48	2,31	92,0±3,04	2,12	81,1±3,41	1,94	84,9±3,62	2,15
15-18	79,3±3,14	3,48	88,2±4,12	3,68	78,5±3,53	2,40	82,1±3,89	3,10
0-18	491,7±5,12	4,94	520,8±6,10	4,11	466,7±5,33	3,12	485,3±6,01	4,10

редь тем, что кастрация бычков в целом оказывала отрицательное влияние на величину абсолютного прироста живой массы молодняка как чистопородного, так и помесного. Достаточно отметить, что чистопородные бычки черно-пёстрой породы I группы превосходили чистопородных бычков-кастратов III группы по величине абсолютного прироста живой массы в возрастной период от рождения до 6 мес. на 3,0 кг (1,91%, $p<0,05$), с 6 до 9 мес. – на 11,4 кг (16,08%, $p<0,001$), с 9 до 12 мес. – 4,5 кг (5,67%, $p<0,05$), с 12 до 15 мес. – на 5,3 кг (6,54%, $p<0,05$), с 15 до 18 мес. – на 0,8 кг (7,02%, $p<0,05$), а за весь период выращивания от рождения до 18 мес. – на 25,0 кг (5,36%, $p<0,001$).

Аналогичные межгрупповые различия отмечались и у помесного молодняка. Так в период от рождения до 6 мес. помесные бычки $\frac{1}{2}$ голштин немецкой селекции х $\frac{1}{2}$ черно-пёстрая II группы превосходили бычков-кастратов IV группы по уровню валового прироста живой массы на 8,6 кг (5,39%, $p<0,01$) с 6 до 9 мес. – на 10,5 кг (13,48 кг, $p<0,01$), с 9 до 12 мес. – на 9,2 кг (11,47%, $p<0,01$), с 12 до 15 мес. – на 7,1 кг (8,36%, $p<0,01$) с 15 до 18 мес. – на 6,1 кг (7,43%, $p<0,05$), а за весь период выращивания от рождения до 18 мес. – на 41,5 кг (8,55%, $p<0,001$).

Достаточно информативным показателем, характеризующим интенсивность роста животных, является среднесуточный прирост живой массы. Установлено, что вследствие проявления эффекта скрещивания помесный молодняк во всех случаях превосходил по его уровню чистопородных сверстников (табл. 11). Так помесные помесные бычки ($\frac{1}{2}$ голштин немецкой селекции х $\frac{1}{2}$ черно-пёстрая) II группы превосходили чистопородных бычков черно-пёстрой породы I группы по величине среднесуточного прироста живой массы в период от рождения до 6 мес. на 50 г (5,63%, $p<0,01$), с 6 до 9 мес. – на 68 г (7,44%, $p<0,01$), с 9 до 12 мес. – на 64 г (8,87%, $p<0,01$), с 12 до 15 мес. – 62 г (6,46%, $p<0,05$), с 15 до 18 мес. – на 99 г (11,24%, $p<0,001$), а за весь период выращивания от рождения до 18 мес. – на 65 г (7,14%, $p<0,01$). Аналогичные межгрупповые различия установлены и у бычков-кастратов. Так в период от рождения до 6 мес. чистопородные бычки-кастраты черно-пёстрой породы III группы уступали помесным бычкам-кастратам ($\frac{1}{2}$ голштины немецкой селекции х $\frac{1}{2}$ черно-пёстрая) IV группы по интенсивности роста на 19 г (2,18%, $p<0,05$), с 6 до 9 мес. – на 78 г (9,90%, $p<0,01$), с 9 до 12 мес. – на 9 г (1,02%, $p<0,05$), с 12 до 15 мес. – 42 г (4,66%, $p<0,05$), с 15 до 18 мес. – на 40 г (4,59%, $p<0,05$), а за полуторалетний период наблюдений – на 55 г (6,52%, $p<0,01$).

Таблица 11

**Возрастная динамика среднесуточного прироста живой массы
подопытного молодняка, г**

Возрастной период, мес.	Группа							
	I		II		III		IV	
	Показатель							
	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv
0-6	888±2,44	3,10	938±2,61	3,12	871±2,14	2,92	890±2,21	3,04
6-9	914±3,44	3,02	982±3,84	3,82	788±2,32	2,40	866±2,42	3,12
9-12	932±4,91	4,12	996±5,12	4,93	882±3,99	3,43	891±4,02	5,10
12-15	960±6,18	5,22	1022±7,94	5,88	901±5,02	4,95	943±6,14	5,28
15-18	881±7,23	6,40	980±8,92	7,33	872±6,04	4,22	912±7,18	6,23
0-18	910±9,144	7,93	975±10,12	8,94	844±12,10	5,14	899±12,53	5,90

Установлено, что кастрация бычков оказала негативное влияние на интенсивность роста бычков-кастратов, вследствие чего по величине среднесуточного прироста живой массы они во всех случаях уступали некастрированным бычкам. Достаточно отметить, что чистопородные бычки черно-пёстрой породы I группы превосходили чистопородных бычков-кастратов III группы по интенсивности роста в период от рождения до 6 мес. – на 17 г (1,95%, $p < 0,05$), с 6 до 9 мес. – на 126 г (15,99%, $p < 0,001$), с 9 до 12 мес. – на 50 г (5,67%, $p < 0,01$), с 12 до 15 мес. – на 59 г (6,55%, $p < 0,01$), с 15 до 18 мес. – на 9 г (1,03%, $p < 0,05$), а за весь период выращивания от рождения до 18 мес. – на 66 г (7,82%, $p < 0,01$).

Аналогичное влияние кастрация оказала и на помесных бычков, вследствие чего некастрированные помесные бычки II группы во все возрастные превосходили по интенсивности роста помесных бычков-кастратов IV группы. Достаточно отметить, что на помесные (помесные бычки $\frac{1}{2}$ голштины немецкой селекции $\times \frac{1}{2}$ черно-пёстрая) бычки-кастраты IV группы уступали по среднесуточному приросту живой массы в период от рождения до 6 мес. помесным бычкам II группы на 48 г (5,39%, $p < 0,05$), с 6 до 9 мес. – на 116 г (13,39%, $p < 0,001$), с 9 до 12 мес. – на 105 г (11,78%, $p < 0,001$), с 12 до 15 мес. – на 79 г (8,38%, $p < 0,01$), с 15 до 18 мес. – на 68 г (7,46%, $p < 0,01$), а за весь период выращивания от рождения до 18 мес. – на 76 г (8,45%, $p < 0,01$). При анализе возрастной динамики относительной скорости роста установлено её снижение у молодняка всех подопытных групп (табл. 12). При этом в период от рождения до 6 мес. помесные бычки II группы превосходили чистопородных бычков I группы по величине анализируемого показателя на 0,47%, с 6 до 9 мес. – на 0,54%, с 9 до 12 мес. – на 0,12%, с 12 до 15 мес. – 0,63%, с 15 до 18 мес. – на 0,05%, а за весь период выращивания от рождения до 18 мес. на 0,50%. Преимущество помесных бычков-кастратов IV группы над чистопородными бычками – кастратами III группы по относительной скорости роста в анализируемые возрастные периоды составляло соответственно 0,71%, 2,56%, 0,36%, 1,24%, 0,14% и 0,71%.

При этом кастрация бычков приводила к снижению относительной скорости роста у бычков-кастратов. Так чистопородные бычки черно-пёстрой породы I группы превосходили по величине анализируемого показателя чистопородных бычков – кастратов III группы в период от рождения до 6 мес. на 0,88%, с 6 до 9 мес. – на 3,75%, с 9 до 12 мес. – на 0,47%, с 12 до 18 мес. – на 0,99%, от рождения до 18 мес. – на 1,09%. При этом помесные бычки ($\frac{1}{2}$ голштины немецкой селекции $\times \frac{1}{2}$ черно-пёстрая) II группы превосходили помесных бычков-

Таблица 12
Относительная скорость роста и коэффициент увеличения живой массы подопытного
молодняка с возрастом

Группа	Показатель										
	относительная скорость роста, %						коэффициент увеличения живой массы				
	возрастной период, мес.										
	0-6	6-9	9-12	12-15	15-18	0-18	6	9	12	15	18
I	145,80	35,68	26,74	21,65	18,46	178,44	6,38	9,09	11,98	14,88	17,55
II	146,27	36,22	26,86	22,28	17,51	178,94	6,44	9,30	12,18	14,80	17,99
III	144,92	31,93	26,27	20,49	17,17	177,35	6,26	8,64	11,30	14,03	16,66
IV	145,63	34,49	26,63	21,73	17,31	178,06	6,36	8,96	11,64	14,48	17,23

кастратов IV группы по величине относительной скорости роста соответственно по возрастным периодам на 0,64%, 1,73%, 0,23%, 0,55%, 1,20% и 0,78%.

При анализе величины коэффициента увеличения живой массы отмечались такие же межгрупповые различия, что и по относительной скорости роста. Так в 6-мес. возрасте помесные бычки II группы превосходили чистопородных бычков черно-пёстрой породы I группы по величине коэффициента увеличения живой массы на 0,94%, в 9 мес. – на 2,31%, в 12 мес. – на 1,67%, в 15 мес. – на 0,13%, в 18 мес. – на 2,51%. Превосходство помесных бычков – кастратов IV группы над чистопородными бычками-кастратами черно-пёстрой породы III группы по величине анализируемого показателя 1,60%, 3,70%, 3,01%, 3,21%, 3,42%.

Установлено, что кастрация бычков приводила к снижению величины коэффициента увеличения живой массы с возрастом. Так чистопородные бычки черно-пёстрой породы I группы превосходили в 6-мес. возрасте чистопородных бычков – кастратов III группы по величине анализируемого показателя на 1,92%, в 9 мес. – на 5,21 %, в 12 мес. – 6,02%, в 15 мес. – на 6,06 %, в 18 мес. – на 5,34 %.

У помесных животных отмечались аналогичные межгрупповые различия. Так помесные бычки-кастраты IV группы уступали помесным бычкам II группы по величине коэффициента увеличения живой массы с возрастом соответственно на 1,26%, 3,79%, 4,64%, 2,90%, 4,41%.

Установлено, что как чистопородный, так и помесный молодняк отличались достаточно высокой интенсивностью роста. При этом преимущество было на стороне помесного молодняка, что является проявлением эффекта скрещивания. Кастрация бычков оказывала отрицательное влияние на интенсивность роста как у чистопородных, так и помесных бычков – кастратов.

2.5. Особенности телосложения молодняка черно-пестрой породы и её помесей с голштинами

Морфометрическое строение тела животного генетически детерминировано. В то же время при межпородном скрещивании получают животных, характеризующихся особым типом телосложения. Об этом свидетельствуют результаты нашего исследования. При этом установлено влияние скрещивания на промеры тела у помесных бычков уже при рождении (табл. 13).

Таблица 13

Примеры тела новорожденных бычков подопытных групп, см

Промер	Группа							
	I		II		III		IV	
	Показатель							
	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv
Высота в холке	78,1±0,42	1,40	78,8±0,50	1,42	78,2±0,33	1,31	78,7±0,36	1,50
Высота в крестце	82,5±0,50	1,33	82,8±0,61	1,48	82,4±0,40	1,54	82,6±0,44	1,58
Косая длина туловища (палкой)	67,7±0,44	1,26	68,2±0,52	1,82	67,8±0,48	1,81	68,3±0,55	1,82
Глубина груди	29,0±0,24	1,81	31,1±0,26	1,44	28,9±0,32	1,33	30,2±0,38	1,53
Ширина груди за лопатками	15,4±0,12	1,44	15,8±0,18	1,66	15,5±0,13	1,28	15,9±0,15	1,44
Ширина в маклоках	16,6±0,14	1,36	17,0±0,17	1,43	16,5±0,16	1,33	16,9±0,17	1,40
Ширина в тазобедренных сочленениях	20,7±0,21	1,48	21,1±0,24	1,56	20,6±0,20	1,43	21,2±0,22	1,63
Обхват груди за лопатками	78,8±0,36	1,55	80,0±0,42	1,81	78,9±0,32	1,74	79,9±0,35	1,44
Обхват пясти	11,8±0,12	1,30	11,7±0,14	1,33	11,9±0,14	1,33	11,6±0,16	1,38
Полуобхват зада	54,1±0,31	1,48	55,2±0,33	1,42	54,1±0,30	1,40	55,1±0,36	1,58

Отмечалась тенденция превосходства новорожденных помесных бычков 1/2 голштин х 1/2 черно-пестрая II и IV групп по высоте в холке и крестце, косой длине туловища, глубине и ширине груди и ее обхвату, а также полуобхвату зада.

По окончании молочного периода в 6-месячном возрасте межгрупповые различия по основным промерам стали более существенными при лидирующем положении помесного молодняка (табл. 14).

Так помесные бычки 1/2 голштин х 1/2 черно-пестрая II группы и помесные бычки – кастраты IV группы превосходили чистопородных сверстников черно-пестрой породы I и III групп соответственно по высоте в холке на 1,8 см (1,71%, $p < 0,05$) и 1,5 см (1,43%, $p < 0,05$), высоте в крестце – на 2,3 см (2,09%, $p < 0,05$) и 2,0 см (1,82%, $p < 0,05$), косой длине туловища – на 3,2 см (92,88% и 3,4 см (3,11%), глубине груди – на 2,3 см (4,84%, $p < 0,05$) и 1,9 см (4,13%, $p < 0,05$), ширине груди за лопатками – на 2,8 см (9,59%, $p < 0,05$) и 2,5 см (8,99%, $p < 0,05$), ширине в маклоках – на 1,9 см (6,29%, $p < 0,05$) и 1,7 см (5,86%, $p < 0,05$), ширине в тазобедренных сочленениях – на 1,7 см (5,26%, $p < 0,05$) и 1,2 см (3,80%, $p < 0,05$), обхвату груди за лопатками – на 2,4 см (1,89%, $p < 0,05$) и 2,1 см (1,68%, $p < 0,05$), полуобхвату зада – на 2,0 см (2,44%, $p < 0,05$) и 1,3 см (1,62%, $p < 0,05$).

Характерно, что кастрация бычков оказала отрицательное влияние на линейный рост бычков-кастратов вследствие чего они уступали некастрированным бычкам как по высотным, так и по широтным промерам. Достаточно отметить, что чистопородные бычки черно-пестрой породы I группы помесные бычки II группы превосходили бычков-кастратов соответствующих генотипов III и IV групп по высоте в холке соответственно на 0,6 см (0,57%) и 0,9 см (0,85%), косой длине туловища – на 1,6 см (1,46%) и 1,4 см (1,24%), ширине груди за лопатками – на 1,4 см (5,04%) и 1,7 см (5,61%), ширине в тазобедренных сочленениях – на 0,7 см (2,22%) и 1,2 см (3,66%), обхвату груди за лопатками на 1,8 см (1,44%) и 2,1 см (1,65%), полуобхвату зада – на 1,7 см (2,12%) и 2,4 см (2,95%).

Ранг распределения молодняка подопытных групп по промерам тела, установленный в предыдущие возрастные периоды, отмечался и в годовалом возрасте (табл. 15).

Так чистопородные бычки черно-пестрой породы I группы и чистопородные бычки-кастраты III группы уступали помесным 1/2 голштин х 1/2 черно-пестрая бычкам II группы и бычкам-кастратам IV группы по высоте в холке соответственно на 1,9 см (1,61%, $p < 0,05$) и 1,0 см (0,86%, $p < 0,005$), высоте в крестце – на 2,0 см (1,64%, $p < 0,05$) и 1,9 см (1,56%, $p < 0,05$), косой длине туловища – на 3,3 см (2,50%,

Примеры тела молодняка подопытных групп в возрасте 6 мес, см

Пример	Группа							
	I		II		III		IV	
	Показатель							
	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv
Высота в холке	105,2±0,88	2,33	107,0±0,89	2,40	104,6±0,72	1,38	106,1±0,89	2,33
Высота в крестце	110,1±0,90	2,30	112,4±0,99	1,43	109,0±0,89	2,30	111,0±0,94	1,33
Косая длина туловища (палкой)	111,0±0,87	2,12	114,2±1,02	2,40	109,4±1,12	2,44	112,8±1,33	2,40
Глубина груди	47,5±0,46	1,15	49,8±0,55	1,38	46,0±0,33	1,51	47,9±0,45	1,66
Ширина груди за лопатками	29,2±0,26	1,14	32,0±0,30	1,45	27,8±0,25	1,90	30,3±0,28	1,93
Ширина в маклоках	30,2±0,28	2,02	31,9±0,31	1,50	29,0±0,27	1,88	30,7±0,31	2,14
Ширина в тазобедренных сочленениях	32,3±0,24	1,40	34,0±0,28	1,55	31,6±0,20	1,91	32,8±0,25	1,99
Обхват груди за лопатками	126,8±0,99	3,10	129,2±1,24	2,44	125,0±1,04	2,14	127,1±1,12	2,33
Обхват пясти	15,8±0,20	1,14	15,6±0,22	1,23	15,7±0,22	1,40	15,5±0,24	1,56
Полуобхват зада	81,8±1,02	2,10	83,8±1,10	1,33	80,1±0,84	1,30	81,4±0,88	1,41

Таблица 15

Промеры тела молодняка подопытных групп в возрасте 12 мес., см

Промер	Группа							
	I		II		III		IV	
	Показатель							
	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv
Высота в холке	118,0±0,84	2,04	119,9±0,92	2,11	116,8±0,90	1,94	117,8±0,99	2,04
Высота в крестце	123,1±0,82	2,94	125,1±0,91	1,88	121,8±0,88	1,71	123,7±0,96	1,88
Косая длина туловища (палкой)	132,2±0,94	2,88	135,5±0,99	2,94	130,7±0,91	2,14	132,4±0,99	2,21
Глубина груди	56,4±0,43	2,92	58,7±0,55	2,99	55,3±0,84	2,40	57,2±0,90	2,32
Ширина груди за лопатками	37,0±0,56	2,24	39,2±0,70	3,12	35,7±0,48	3,10	37,0±0,55	3,02
Ширина в маклоках	38,2±0,42	3,11	40,0±0,51	3,21	37,0±0,40	2,92	38,3±0,49	2,10
Ширина в тазобедренных сочленениях	38,5±0,54	2,40	41,3±0,58	2,23	37,1±0,32	3,11	39,8±0,45	3,23
Обхват груди за лопатками	156,9±1,82	3,18	160,1±1,94	3,23	153,8±1,71	3,04	157,8±1,93	3,11
Обхват пясти	17,7±0,14	1,12	17,6±0,16	1,33	17,5±0,15	1,42	17,4±0,14	2,11
Полуобхват зада	95,4±1,02	3,10	98,5±1,21	3,24	93,3±1,10	1,32	95,6±1,22	1,94

$p<0,05$) и 1,7 см (1,30%, $p<0,05$), глубине груди – на 2,3 см (4,08%, $p<0,05$) и 1,9 см (3,44%, $p<0,05$), ширине груди за лопатками – на 2,2 см (5,95%, $p<0,05$) и 1,3 см (3,64%), ширине в маклоках – на 1,8 см (4,71%, $p<0,05$) и 1,3 см (3,51%, $p<0,05$), ширине в тазобедренных сочленениях – на 2,7 см (7,27%, $p<0,05$) и 2,7 см (7,28%, $p<0,05$), обхвату груди за лопатками – на 3,2 см (2,04%, $p<0,05$) и 4,0 см (2,60%, $p<0,05$), полуобхвату зада – на 3,1 см (3,25%, $p<0,05$) и 2,3 см (2,47%, $p<0,05$).

Вследствие меньшей интенсивности линейного роста бычки-кастраты III и IV групп уступали бычкам I и II групп по величине всех линейных промеров и в 12-мес. возрасте.

Достаточно отметить, что эта разница в пользу бычков I и II групп по высоте в холке составляла соответственно 1,2 см (1,03%, $p<0,05$) и 2,1 см (1,78%, $p<0,05$), косой длине туловища – 1,5 см (1,15%, $p<0,05$), ширине груди за лопатками – 1,3 см (3,64%, $p<0,05$) и 2,2 см (5,95%, $p<0,05$), ширине в тазобедренных сочленениях – 1,4 см (3,77%, $p<0,05$) и 1,5 см (3,77%, $p<0,05$), обхвату груди за лопатками – 3,1 см (2,02%, $p<0,05$) и 2,3 см (1,46%, $p<0,05$) и полуобхвату зада – 2,1 см (2,25%, $p<0,05$) и 2,9 м (3,03%, $p<0,05$).

При анализе линейных размеров тела молодняка подопытных групп в конце выращивания в 18-мес. возрасте установлены аналогичные межгрупповые различия по их величине, что и в более ранние возрастные периоды, при более существенном преимуществе помесного молодняка (табл. 16). Так помесные бычки 1/2 голштин х 1/2 черно-пестрая II группы и бычки-кастраты того же генотипа IV группы превосходили чистопородных бычков черно-пестрой породы I группы и чистопородных бычков-кастратов IV группы по высоте в холке соответственно на 2,3 см (1,82%, $p<0,05$) и 2,1 см (1,68%, $p<0,05$), высоте в крестце – на 2,1 см (1,61%, $p<0,05$) и 1,2 см (0,93%, $p<0,05$), косой длине туловища – на 3,0 см (2,10%, $p<0,05$) и 2,1 см (1,49%, $p<0,05$), глубине груди – на 2,1 см (3,28%, $p<0,05$) и 2,0 см (3,17%, $p<0,05$), ширине груди за лопатками – на 2,6 см (6,13%, $p<0,05$) и 1,5 см (3,60%, $p<0,05$), ширине в тазобедренных сочленениях – на 2,9 см (6,40%, $p<0,05$) и 2,3 см (5,25%, $p<0,05$), обхвату груди за лопатками – на 4,2 см (2,32%, $p<0,05$) и 4,7 см (2,64%, $p<0,05$), полуобхвату зада – на 4,3 см (3,92%, $p<0,05$) и 4,0 см (3,73%, $p<0,05$).

Что касается охвата пясти, то у помесного молодняка II и IV групп он был несколько меньше, чем у чистопородных бычков и бычков-кастратов I и III групп. При сравнении значений промеров тела у бычков и бычков-кастратов установлены меньшие их значения у кастрированных животных.

Таблица 16

Промеры тела молодняка подопытных групп в возрасте 18 мес., см

Промер	Группа							
	I		II		III		IV	
	Показатель							
	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv
Высота в холке	126,1±0,32	2,12	128,4±0,58	2,10	125,0±0,44	2,10	127,1±0,58	2,44
Высота в крестце	130,2±0,40	2,33	123,3±0,56	2,41	129,0±0,55	2,12	130,2±0,66	2,10
Косая длина туловища (палкой)	142,9±0,77	2,55	145,9±0,80	2,61	140,8±0,68	2,10	142,9±0,72	2,34
Глубина груди	64,1±0,55	2,10	66,2±0,68	2,33	63,0±0,49	2,02	65,0±0,55	2,42
Ширина груди за лопатками	42,4±0,42	1,8	45,0±0,52	2,10	41,7±0,44	2,13	43,9±0,52	2,13
Ширина в маклоках	44,0±0,38	1,94	46,9±0,43	2,02	42,8±0,48	2,12	44,8±0,51	2,13
Ширина в тазобедренных сочленениях	45,3±0,39	1,23	47,2±0,51	2,12	43,8±0,38	2,44	46,1±0,62	2,54
Обхват груди за лопатками	181,2±1,42	2,12	185,4±1,52	2,40	177,8±1,33	2,43	182,5±1,62	2,33
Обхват пясти	20,4±0,28	1,36	20,1±0,90	1,43	20,2±0,18	1,55	20,0±0,20	1,64
Полуобхват зада	109,8±0,98	1,44	114,1±1,02	1,54	107,2±0,89	1,64	111,2±0,94	1,68

Достаточно отметить, что бычки-кастраты III и IV групп уступали бычкам I и II групп по высоте в холке соответственно на 1,1 см (0,88%) и 1,3 см (1,02%), косой длине туловища – на 2,1 см (1,49%, $p<0,05$) и 3,0 см (2,10%, $p<0,05$), ширине груди за лопатками – на 0,7 см (1,68%) и 1,1 см (0,77%), ширине в тазобедренных сочленениях – на 1,5 см (3,42%, $p<0,05$) и 2,1 см (4,56%, $p<0,05$), обхвату груди за лопатками – на 3,4 см (1,91%, $p<0,01$) и 2,9 см (1,59%, $p<0,01$), полуобхвату зада – на 2,6 см (2,43%, $p<0,01$) и 2,9 см (2,61%, $p<0,01$). Установлено, что вследствие неодинаковой скорости роста осевого и периферического скелета туши наблюдалась различная величина коэффициента увеличения высотных и широтных промеров тела молодняка подопытных групп (табл. 17).

Таблица 17

**Коэффициент увеличения промеров тела молодняка
подопытных групп к 18 мес. в сравнении с новорожденными
животными**

Промер	Группа			
	I	II	III	IV
Высота в холке	1,61	1,63	1,60	1,61
Высота в крестце	1,58	1,60	1,56	1,58
Косая длина туловища (палкой)	2,11	2,11	2,08	2,08
Глубина груди	2,21	2,16	2,18	2,15
Ширина груди за лопатками	2,75	2,78	2,64	2,70
Ширина в маклоках	2,65	2,72	2,59	2,63
Ширина в тазобедренных сочленениях	2,19	2,24	2,17	2,17
Обхват груди за лопатками	2,30	2,32	2,24	2,31
Обхват пясти	1,73	1,72	1,70	1,72
Полуобхват зада	2,03	2,03	1,98	2,00

Анализ полученных данных свидетельствует, что как у чистопородного, так и помесного молодняка наибольшей скоростью роста и вследствие этого максимальным уровнем коэффициента увеличения с возрастом отличались широтные промеры такие как промеры ширина груди за лопатками (2,64-2,78 раз), ширина в маклоках (2,59-2,65 раз), обхват груди за лопатками (2,247-2,32 раз), ширина в тазобедренных сочленениях (2,17-2,19 раз).

В то же время вследствие меньшей интенсивности роста в пост-натальный период онтогенеза высотные промеры тела и обхват пясти отличались меньшей величиной коэффициента увеличения с возрастом. Достаточно отметить, что от рождения и до конца выращивания в 18 мес. высота в холке у молодняка подопытных групп увеличилась в 1,60-1,63 раза, высота в крестце – в 1,50-1,60 раза, обхват пясти – в 1,70-1,78 раза.

Результаты оценки экстерьера животных свидетельствуют о нормальном развитии молодняка, что подтверждается величиной промеров статей тела. Молодняк всех подопытных групп отличался глубоким, растянутым туловищем и хорошо выраженными мясными формами.

Полученные экспериментальные материалы и их анализ свидетельствуют о влиянии генотипа молодняка на величину индексов телосложения уже у новорожденных животных (табл. 18).

При этом помесные бычки II и IV групп превосходили чистопородных сверстников черно-пестрой породы I и III групп по величине индекса растянутости на 0,9-1,1%, тазогрудного – на 0,5-0,7%, грудного – на 0,6-0,8%, мясности – на 0,9 – 1,1%, массивности – на 0,8-1,0%. В то же время чистопородные бычки черно-пестрой породы I и III групп отличались большей длинноногостью, сбитостью и костистостью при практически равной с помесными II и IV групп величинами индекса широкотелости.

Анализом межгрупповых различий по величине индексов телосложения по окончании молочного периода в 6-месячном возрасте установлено более существенное превосходство помесного молодняка над чистопородными сверстниками (табл. 19). Достаточно отметить, что чистопородные бычки и бычки–кастраты I и III групп уступали помесным сверстникам II и IV групп по величине индекса растянутости на 2,3 – 3,2 % ($P<0,01$), тазогрудного – на 0,8-3,8% ($P>0,05<0,01$), грудного – на 0,6 – 0,9% ($P<0,05$), мясности – на 3,1-3,6% ($P<0,01$), массивности – на 1,4-5,2% ($P<0,05 – 0,01$), широкотелости – на 1,1 – 2,4 % ($P<0,05$).

В то же время чистопородный молодняк I и III групп отличался большей, чем помеси II и IV групп, величиной индексов длинноногости (на 1,1-1,8%), сбитости (на 0,9-4,2%), костистости (на 0,1-0,2%). Характерно, что кастрация бычков оказала отрицательное влияние на развитие тела бычков-кастратов, что подтверждается меньшей величиной индексов, характеризующих мясность животных, таких как растянутости, массивности, широкотелости.

Индексы телосложения молодняка подопытных групп в возрасте 6 мес., %

Индекс	Группа							
	I		II		III		IV	
	Показатель							
	X ±Sx	C _v	X ±Sx	C _v	X ±Sx	C _v	X ±Sx	C _v
Длинноногости	55,6±0,40	1,88	54,0±0,52	1,90	55,8±0,38	1,88	54,5±0,42	2,10
Растянутости	105,4±1,12	2,70	108,2±1,28	2,80	105,0±1,30	2,44	107,7±1,42	2,53
Тазогрудный	95,1±0,84	1,18	97,8±0,90	1,24	94,0±0,92	1,17	95,9±0,98	1,26
Грудной	61,0±0,44	2,18	61,8±0,50	2,21	61,2±0,36	1,92	61,9±0,44	2,10
Сбитости	121,0±1,41	3,10	118,2±1,50	3,12	122,4±1,33	2,94	120,1±1,40	2,13
Костистости	15,4±0,14	2,10	15,3±0,18	2,04	15,2±0,19	1,84	15,2±0,21	2,14
Мясности	78,4±0,88	1,40	81,3±0,90	1,33	78,9±0,82	1,40	82,0±0,94	2,40
Массивности	121,0±1,12	3,10	124,2±1,23	2,16	119,1±1,02	2,24	122,4±1,08	2,30
Перерослости	104,9±1,02	2,14	104,8±1,12	2,23	104,8±1,10	2,80	104,2±1,12	2,10
Широкотелости	26,9±0,22	1,40	28,4±0,30	1,33	26,0±0,23	1,14	28,0±0,25	1,40

Межгрупповые различия по индексам телосложения, установленные в предыдущие возрастные периоды, отмечались и в годовалом возрасте (табл.20). При этом помесный молодняк II и IV групп превосходил чистопородных сверстников I и III групп по величине индексов растянутости на 2,0 -3,0% ($P<0,05$), тазогрудного – на 1,6-3,3% ($P<0,05$), грудного – на 2,6-2,9% ($P<0,01$), мясности – на 1,9-4,3% ($P<0,05 - 0,01$), массивности – на 1,5-6,2% ($P<0,05 - 0,01$), широкотелости – на 2,2-3,8% ($P<0,01$).

Характерно, что как и в предыдущие возрастные периоды в 12– месячном возрасте чистопородный молодняк I и III групп превосходил помесных сверстников II и IV групп по величине индекса длинноногости (на 1,0-2,1%) и сбитости (на 3,4-4,0%).

По величине индексов костистости и перерослости существенных статистически достоверных межгрупповых различий не установлено. У молодняка всех генотипов они были практически на одном уровне.

Характерно, что и в годовалом возрасте отмечалась тенденция превосходства бычков как чистопородных, так и помесных над бычками-кастратами по величине основных индексов, характеризующих мясность животных.

При оценке экстерьера молодняка в заключительный период выращивания ранг распределения бычков и бычков-кастратов разных генотипов по величине основных индексов телосложения, установленный в предыдущие возрастные периоды, наблюдался и в 18-месячном возрасте при более существенной разнице в пользу помесей (табл.21).

Достаточно отметить, что чистопородные бычки и бычки-кастраты I и III групп уступали помесным сверстникам II и IV групп по величине индекса растянутости на 1,6-4,2% ($p<0,05 - 0,01$), тазогрудного – на 1,1-3,1% ($p<0,05 - 0,01$), грудного – на 2,1-3,1% ($p<0,01$), мясности – на 1,4 – 4,0% ($p<0,05 - 0,01$), массивности – на 1,0 -6,8% ($p<0,05 - 0,01$), широкотелости – на 1,7-2,7% ($P<0,05$). При этом бычки бычки-кастраты черно-пестрой породы I и III групп превосходили помесный молодняк II и IV групп по величине индекса длинноногости – на 1,2 – 2,7% ($p<0,05$), сбитости – на 1,2 -4,0% ($p<0,05 - 0,01$), костистости – на 0,5-1,1% ($p<0,05$). По индексу перерослости существенных межгрупповых различий не установлено.

Характерно, что по величине основных индексов телосложения бычки превосходили бычков-кастратов. Так чистопородные бычки-кастраты III группы уступали бычкам того же генотипа I группы по величине индекса растянутости на 1,6% ($p<0,05$), тазогрудного – на

Индексы телосложения молодняка подопытных групп в возрасте 12 мес., %

Индекс	Группа							
	I		II		III		IV	
	Показатель							
Длинноногости	X ±Sx	C _v	X ±Sx	C _v	X ±Sx	C _v	X ±Sx	C _v
	52,1±0,42	2,30	50,8±0,64	2,33	52,9±0,33	1,40	51,1±0,48	2,10
Растяннутости	X ±Sx	C _v	X ±Sx	C _v	X ±Sx	C _v	X ±Sx	C _v
	112,0±1,04	2,44	115,2±1,10	2,14	111,2±1,02	2,13	114,0±1,13	2,23
Тазогрудный	X ±Sx	C _v	X ±Sx	C _v	X ±Sx	C _v	X ±Sx	C _v
	96,4±0,43	1,12	98,5±0,55	1,24	95,2±0,62	1,14	96,8±0,85	1,44
Грудной	X ±Sx	C _v	X ±Sx	C _v	X ±Sx	C _v	X ±Sx	C _v
	65,8±0,33	2,40	68,4±0,45	2,12	66,0±0,38	2,04	68,9±0,44	2,10
Сбитости	X ±Sx	C _v	X ±Sx	C _v	X ±Sx	C _v	X ±Sx	C _v
	117,8±1,24	2,10	114,4±1,31	2,40	118,00±1,44	2,21	114,0±1,51	2,13
Костистости	X ±Sx	C _v	X ±Sx	C _v	X ±Sx	C _v	X ±Sx	C _v
	15,0±0,09	1,16	14,8±0,10	1,19	14,7±0,09	1,13	14,6±0,11	1,31
Мясности	X ±Sx	C _v	X ±Sx	C _v	X ±Sx	C _v	X ±Sx	C _v
	81,1±0,61	2,40	84,2±0,77	2,52	82,3±0,54	1,22	85,4±0,68	1,30
Массивности	X ±Sx	C _v	X ±Sx	C _v	X ±Sx	C _v	X ±Sx	C _v
	131,7±1,14	2,55	135,0±1,24	2,60	128,8±1,04	2,13	133,2±1,16	2,24
Перерослости	X ±Sx	C _v	X ±Sx	C _v	X ±Sx	C _v	X ±Sx	C _v
	103,9±0,44	1,13	103,8±0,50	1,21	103,7±0,42	1,48	103,8±0,52	1,20
Широкотелости	X ±Sx	C _v	X ±Sx	C _v	X ±Sx	C _v	X ±Sx	C _v
	29,9±0,18	1,42	32,8±0,21	1,54	29,0±0,19	1,33	32,1±0,22	1,40

Индексы телосложения молодняка подопытных групп в возрасте 18 мес., %
Таблица 21

Индекс	Группа							
	I		II		III		IV	
	Показатель							
	X ±Sx	C _v	X ±Sx	C _v	X ±Sx	C _v	X ±Sx	C _v
Длинноногости	49,0±0,41	2,10	47,2±0,49	2,14	49,9±0,38	1,43	47,8±0,48	1,94
Растяннутости	115,4±1,22	2,04	118,0±1,38	2,21	113,8±1,33	2,04	117,0±1,41	2,10
Тазогрудный	97,2±0,88	1,31	99,8±0,92	1,40	96,7±0,74	1,32	97,8±0,84	1,33
Грудной	67,4±0,42	2,10	70,1±0,54	2,13	68,0±0,39	1,94	70,5±0,48	1,98
Сбитости	119,2±1,14	1,94	116,6±1,28	2,04	120,6±1,02	2,14	118,0±1,14	2,30
Костистости	16,7±0,17	1,33	15,6±0,20	1,42	16,0±0,16	1,35	15,5±0,21	1,42
Мясности	88,0±0,89	2,14	90,1±0,92	2,24	89,5±0,84	1,93	92,0±0,94	1,98
Массивности	145,9±1,20	3,14	149,8±1,31	3,24	143,0±1,12	2,40	146,9±1,28	2,52
Перерослости	102,4±1,01	2,10	102,2±1,12	2,14	102,5±1,14	2,21	102,3±1,16	2,24
Широкотелости	32,3±0,33	1,12	34,5±0,38	1,92	31,8±0,26	2,03	33,9±0,32	2,12

0,5% ($p < 0,05$), массивности – на 2,9% ($P < 0,01$), широкотелости – на 0,5% ($p < 0,05$). В тоже время они превосходили бычков I групп по величине индексов грудного на 0,6%, сбитости на 1,4%, мясности на 1,5%. Аналогичные межгрупповые различия по величине анализируемых индексов отмечались и среди помесных бычков и бычков-кастратов.

Результаты оценки экстерьера чистопородных бычков и бычков-кастратов черно-пестрой породы и её помесей первого поколения с голштинами свидетельствует о гармоничном развитии молодняка всех подопытных групп. В то же время помеси отличались большей величиной индексов телосложения, характеризующих мясность животных.

2.6. Морфологические показатели чистопородных и помесных бычков и бычков-кастратов

Известно, что интенсивность роста молодняка и в конечном итоге уровень мясной продуктивности во многом обусловлены характером и направленностью обменных процессов, протекающих в организме. При этом их интенсивность во многом характеризуется гематологическими показателями.

Полученные данные свидетельствуют, что морфологический состав крови молодняка всех подопытных групп находился в пределах физиологической нормы. Это свидетельствует о нормальном течение обменных процессов в организме животных всех генотипов. Установлено влияние сезона года на уровень морфологических показателей крови (табл. 22).

При этом отмечалось повышение в летний период по сравнению с зимним количества эритроцитов, содержания гемоглобина и снижение количества лейкоцитов. Так у чистопородных бычков черно-пестрой породы I группы повышение количества эритроцитов в крови в летний период по сравнению с зимним сезоном годом составляло $0,68 \cdot 10^{12/\text{л}}$ (9,37%), помесных бычков 1/2 голштин х 1/2 черно-пестрая II группы – $0,42 \cdot 10^{12/\text{л}}$ (5,33%), чистопородных бычков-кастратов III группы – $0,43 \cdot 10^{12/\text{л}}$ (6,24%), помесных бычков-кастратов – $0,49 \cdot 10^{12/\text{л}}$ (6,89%).

Аналогичная сезонная динамика отмечалось и в отношении концентрации гемоглобина в крови. Так у чистопородных бычков черно-пестрой породы I группы содержание гемоглобина в крови в летний сезон года увеличилось по сравнению с зимним периодом на 7,2 г/л (5,29%), помесных бычков 1/2 голштин х 1/2 черно-пестрая II группы – на 10,0 г/л (7,10%), чистопородных бычков-кастратов – III группы на 6,8 г/л (5,41%), помесных бычков-кастратов IV группы – на 9,1 г/л (6,75%).

Таблица 22
Морфологические показатели крови молодняка подопытных групп по сезонам года

Показатель	Сезон года	Группа							
		I		II		III		IV	
		Показатель							
		X ±Sx	C _v	X ±Sx	C _v	X ±Sx	C _v	X ±Sx	C _v
Эритроциты, 10 ^{12/л}	Зима	7,26±0,20	2,33	7,88±0,23	2,64	6,89±0,18	2,14	7,11±0,22	2,34
	Лето	7,94±0,31	2,48	8,30±0,40	2,58	7,32±0,33	2,51	7,60±0,36	2,66
Гемоглобин, г/л	Зима	136,2±4,96	4,28	140,9±5,11	4,88	125,8±4,12	4,02	134,8±4,33	4,68
	Лето	143,4±4,80	3,96	150,9±5,48	4,39	132,6±4,71	3,83	143,9±4,84	4,38
Лейкоциты, г/л	Зима	6,48±0,18	4,10	6,30±0,23	4,38	6,33±0,19	5,10	6,28±0,26	5,12
	Лето	5,39±0,21	9,94	5,44±0,26	4,44	5,34±0,23	4,94	5,30±0,28	5,33

Характерно, что сезонная динамика содержания лейкоцитов в крови носила противоположное направление в сравнении с изменением количества эритроцитов и гемоглобина. При этом в летний период по сравнению с зимним сезоном года у чистопородных бычков черно-пестрой породы I группы количество лейкоцитов снизилось на $1,09 \cdot 10^{9/л}$ (20,22%), помесных бычков 1/2 голштин х 1/2 черно-пестрая II группы – на $0,86 \cdot 10^{9/л}$ (15,81%), чистопородных бычков-кастратов III группы – на $0,99 \cdot 10^{9/л}$ (18,54%), помесных бычков-кастратов – на $0,98 \cdot 10^{9/л}$ (18,49%).

Установлено влияние генотипа молодняка на морфологический состав крови. При этом вследствие проявления эффекта скрещивания помеси превосходили чистопородных сверстников по количеству эритроцитов и содержанию гемоглобина как в зимний период, так и в летний сезон года. Так в зимний период чистопородные бычки чёрно-пестрой породы I группы уступали помесным сверстникам II группы по количеству эритроцитов в крови на $0,62 \cdot 10^{12/л}$ (8,54%, $p < 0,05$), в летний сезон – на $0,36 \cdot 10^{12/л}$ (4,53%, $p < 0,05$). По бычкам-кастратам разница в пользу помесей по величине анализируемого показателя составляла $0,22 \cdot 10^{12/л}$ (3,19%, $p < 0,05$) и $0,28 \cdot 10^{12/л}$ (3,82%, $p < 0,05$), соответственно.

Аналогичные межгрупповые различия установлены и по содержанию гемоглобина в крови. Так помесные бычки 1/2 голштин х 1/2 черно-пестрая II группы превосходили чистопородных бычков черно-пестрой породы I группы по концентрации гемоглобина в крови в зимний период на 6,7 г/л (7,92 %, $p < 0,05$), в летний сезон года – на 7,5 г/л (5,20 %, $p < 0,05$). Преимущество помесных бычков-кастратов IV группы над чистопородными бычками-кастратами III группы по величине анализируемого показателя составляло, соответственно, 9,0 г/л (7,15 %, $p < 0,01$) и 11,3 г/л (8,52%, $p < 0,01$).

Установлено, что кастрация бычков приводила к снижению количества эритроцитов в крови и содержанию гемоглобина у бычков-кастратов как чистопородных, так и помесных. Так в зимний период чистопородные бычки черно-пестрой породы I группы превосходили бычков-кастратов этого же генотипа III группы по количеству эритроцитов в крови $0,37 \cdot 10^{12/л}$ (5,37%, $p < 0,05$), летом – на $0,62 \cdot 10^{12/л}$ (8,47%, $p < 0,05$). У помесей преимущество бычков II группы над бычками-кастратами IV группы по величине анализируемого показателя составляло $0,77 \cdot 10^{12/л}$ (10,83%, $p < 0,05$) и $0,70 \cdot 10^{12/л}$ (9,21 %, $p < 0,05$), соответственно.

Аналогичные межгрупповые различия отмечались и по содержанию гемоглобина в крови. Так в зимний период чистопородные бычки-кастраты черно-пестрой породы III группы уступали чистопо-

родным бычкам I группы по концентрации гемоглобина в крови на 10,4 г/л (8,27%, $p<0,05$), в летний – на 10,8 г/л (8,14%, $p<0,05$).

Сходные межгрупповые различия установлены у помесного молодняка. Достаточно отметить, что помесные бычки-кастраты IV группы уступали помесным бычкам II группы по содержанию гемоглобина в крови в зимний период на 6,10 г/л (4,52%, $p<0,05$), в летний сезон года – на 7,0 г/л (4,86%, $p<0,05$).

Что касается межгрупповых различий по количеству лейкоцитов в крови, то как в зимний период, так и в летний сезон они были несущественны и статистически недостоверны.

Анализ показателей минерального состава сыворотки крови и кислотной ёмкости свидетельствует, что они у молодняка всех подопытных групп в летний период по сравнению с зимним сезоном года снизились, а содержание витамина А – повысилось (табл. 23).

Характерно, что величина анализируемых показателей у чистопородных и помесных животных как зимой, так и летом находилась практически на одном уровне без существенных межгрупповых различий.

Анализ гематологических показателей свидетельствует, что как у чистопородного, так и помесного молодняка они во все сезоны года находились в пределах физиологической нормы.

Таблица 23

Минеральный состав, кислотная ёмкость, содержание витамина А в сыворотке крови молодняка подопытных групп

Группа	Группа			
	I	II	III	IV
Зима				
I	2,60±0,13	2,62±0,14	120,4±5,11	1,78±0,12
II	2,62±0,14	2,64±0,13	122,3±6,12	1,77±0,14
III	2,77±0,15	2,47±0,16	124,5±4,38	1,80±0,16
IV	2,88±0,14	2,75±0,14	123,4±5,44	1,78±0,13
Лето				
I	2,49±0,10	2,31±0,14	117,2±4,93	1,96±0,14
II	2,47±0,14	2,40±0,15	116,9±5,33	1,98±1,20
III	2,42±0,16	2,37±0,13	117,8±6,24	2,02±1,40
IV	2,43±0,13	2,38±0,14	117,0±6,38	2,01±1,52

Скрещивание скота черно-пестрой породы с голштинами способствовало повышению количества эритроцитов и концентрации гемоглобина в крови как зимой так и летом. Кастрация бычков снижала уровень морфологических показателей крови.

2.7. Белковый состав и активность ферментов переаминирования молодняка крупного рогатого скота разных генотипов

Полученные данные и их анализ свидетельствуют о влиянии сезона года на белковый состав сыворотки крови (табл.24).

При этом в летний период по сравнению с зимним сезоном отмечалось повышение как содержания общего белка в сыворотке крови, так и его фракций. Так у чистопородных бычков I группы и бычков-кастратов III группы концентрация общего белка в сыворотке крови в летний период повысилась по сравнению с зимним сезоном года соответственно на 1,94 г/л (2,56 %) и 2,26 г/л (3,11%), помесного молодняка II и IV групп – на 2,38 г/л (3,01 %) и 2,74 г/л (3,66 %).

Аналогичная сезонная динамика отмечалась и по содержанию альбуминов и глобулинов в сыворотке крови.

Таблица 24

Белковый состав сыворотки крови молодняка подопытных групп, г/л ($\bar{X} \pm S_x$)

Группа	Показатель					
	общий белок	альбумины	глобулины			
			всего	в том числе		
				α	β	γ
Зима						
I	75,80±0,20	34,88±0,32	40,92±0,92	10,24±0,66	10,26±0,88	10,42±0,88
II	79,02±0,26	36,80±0,53	42,22±1,02	11,08±0,89	12,10±0,96	19,04±0,96
III	72,66±0,19	32,78±0,40	39,88±0,89	10,01±0,71	9,86±0,90	20,01±0,90
IV	74,94±0,23	33,89±0,50	41,0±0,98	10,82±0,97	11,35±1,04	18,88±1,10
Лето						
I	77,74±0,24	36,74±0,26	41,00±0,99	10,72±0,72	11,47±0,74	18,81±0,92
II	81,40±0,28	38,78±0,33	42,62±1,12	11,29±0,94	13,31±1,12	18,02±0,98
III	74,92±0,71	34,18±0,30	40,74±1,04	10,34±0,88	12,29±0,97	18,11±1,04
IV	77,68±0,52	36,74±0,42	40,94±1,16	11,02±0,93	12,20±0,99	17,72±1,12

Достаточно отметить, что у чистопородного молодняка I и III групп концентрация альбуминов в сыворотке крови в летний период по сравнению с зимним сезоном года повысилась соответственно на 1,86 г/л (5,33%) и 1,40 г/л (4,27 %), глобулинов – на 0,08 г/л (0,20 %) и 0,86 г/л (2,16 %). У помесного молодняка II и IV групп повышение величины анализируемых показателей составляло соответственно 1,98 г/л (5,38%) и 2,85 г/л (8,41%), 0,40 г/л (0,95%). У помесных бычков-кастратов IV группы отмечалось снижение концентрации глобулинов в сыворотке крови в летний период по сравнению с зимним, которое составляло 0,11 г/л (0,27%). Это, по-видимому, обусловлено индивидуальными особенностями животных этого генотипа и пола.

В целом повышение концентрации общего белка и его фракций в сыворотке крови в летний сезон года по сравнению с зимним связано с воздействием благоприятных факторов внешней среды и активизацией течения обменных процессов в организме молодняка.

Что касается сезонной динамики содержания глобулиновых фракций в сыворотке, то отмечалась тенденция повышения концентрации α - и β -глобулина в летний период при снижении уровня γ -глобулинов. Известно, что γ -глобулины выполняют защитную функцию организма. Поэтому в зимний период при воздействии неблагоприятных факторов их уровень в сыворотке крови молодняка подопытных групп выше, чем летом, когда условия внешней среды более благоприятные.

Полученные данные и их анализ свидетельствуют о влиянии генотипа молодняка на белковый состав сыворотки крови. При этом отмечалось преимущество помесного молодняка над чистопородными сверстниками по содержанию в сыворотке крови, как общего белка, так и его фракций как зимой, так и в летний сезон года. Так в зимний период чистопородные бычки черно-пестрой породы I группы и бычки кастраты этого же генотипа III группы уступали помесным сверстникам $\frac{1}{2}$ голштин $\times$ $\frac{1}{2}$ черно-пестрая II и IV групп по содержанию общего белка в сыворотке крови в зимний период соответственно на 3,22 г/л ($p<0,01$) и 2,28 г/л (3,14 %, $p<0,05$), в летний сезон года – на 3,66 г/л (4,71 %, $p<0,01$) и 2,76 г/л (3,68%). Межгрупповые различия по содержанию общего белка в сыворотке крови обусловлены неодинаковой концентрацией отдельных его фракций: альбуминов и глобулинов у молодняка разных подопытных групп при лидирующим положении помесей. Достаточно отметить, что помесные $\frac{1}{2}$ голштин $\times$ $\frac{1}{2}$ черно-пестрая бычки II группы и бычки-кастраты того же генотипа IV группы превосходили чистопородных сверстников черно-пестрой породы I и III групп по концентрации альбумина в сыворотке крови в зимний период соответственно на 1,92 г/л (5,5 %, $p<0,05$) и 1,11 г/л (3,39%), содержанию глобулинов – на 1,30 г/л (3,18%, $p<0,05$) и 1,17 г/л (2,93%, $p<0,05$). Превосходство помесей II и IV групп над чистопородными сверстниками I и III групп по содержанию альбуминов в сыворотке крови в летний период составляло 2,04 г/л (5,55%, $p<0,01$) и 2,56 г/л (7,49%, $p<0,01$), концентрации глобулинов – 1,62 г/л (3,95%, $p<0,05$) и 0,20 г/л (0,49%, $p<0,01$). Что касается глобулиновых фракций сыворотки крови, то межгрупповые различия в большинстве случаев были незначительны и статистически недостоверны. Лишь по концентрации β -глобулинов в зимний период отмечалось достоверное ($P<0,05$) преимущество помесного молодняка.

Установлено, что кастрация бычков привела к снижению концентрации в сыворотке крови как общего белка, так его фракций. Достаточно отметить, что в зимний период чистопородные бычки черно-пестрой породы I группы превосходили бычков-кастратов того же генотипа III группы по содержанию общего белка в сыворотке крови на 3,14 г/л (4,32%, $p<0,01$), альбуминов – на 2,10 г/л (6,41%, $p<0,05$), глобулинов – на 1,04 г/л ($P<0,05$). Преимущество помесных бычков $\frac{1}{2}$ голштин х $\frac{1}{2}$ черно-пестрая II группы над помесными бычками-кастратами IV группы по величине анализируемых показателей составляло соответственно 4,08 г/л (5,44%, $p<0,01$), 2,91 г/л (8,59%, $p<0,01$) и 1,17 г/л (2,85%).

Аналогичные межгрупповые различия между бычками и бычками-кастратами установлены и в летний сезон года. Достаточно отметить, что чистопородные бычки кастраты черно-пестрой породы III группы уступали бычкам I группы по содержанию общего белка в сыворотке крови в анализируемый сезон года на 2,90 г/л (3,76%, $p<0,01$), альбуминов – на 2,56 г/л (7,49 %, $p<0,05$), глобулинов – на 1,04 г/л (2,61 %, $p<0,05$). У помесного молодняка II группы преимущество над помесными бычками-кастратами по величине изучаемых показателей составляло 3,72 г/л (4,79%, $p<0,01$), 2,04 г/л (5,55%, $p<0,05$) и 1,68 г/л (7,10 %, $p<0,05$).

Важным звеном в процессе обмена белков являются процессы переаминирования, осуществляемые ферментами аспаратами-нотрансферазой (АСТ) и аланинаминотрансферазой (АЛТ) путём обратимого процесса переноса аминной группы аминокислот на кетокислоты. Анализ полученных данных свидетельствует о влиянии сезона года на активность трансаминаз сыворотки крови молодняка подопытных групп (табл. 25).

Таблица 25

**Активность ферментов переаминирования сыворотки крови
молодняка подопытных групп, ммоль / г-л**

Показатель	Группа							
	I		II		III		IV	
	Показатель							
	X ±Sx	C _v	X ±Sx	C _v	X ±Sx	C _v	X ±Sx	C _v
	Зима							
АСТ	0,89±0,03	4,28	1,12±0,06	4,51	0,79±0,03	3,94	0,93±0,05	4,11
АЛТ	0,49±0,02	2,27	0,56±0,04	3,12	0,44±0,02	3,22	0,50±0,03	3,42
	Лето							
АСТ	0,98±0,04	3,94	1,28±0,07	4,22	0,90±0,04	4,12	1,06±0,06	4,31
АЛТ	0,57±0,04	2,34	0,62±0,06	3,20	0,49±0,04	3,10	0,57±0,04	3,12

При этом у чистопородных бычков черно-пестрой породы I группы повышение активности АСТ в летний период по сравнению с зимним сезоном года составляло 10,11%, АЛТ – 16,33%, помесных бычков $\frac{1}{2}$ голштин х $\frac{1}{2}$ черно-пестрая II группы соответственно – 14,29% и 10,71%.

Аналогичная сезонная динамика отмечалась и у бычков-кастратов III и IV групп. Достаточно отметить, что у чистопородных бычков-кастратов черно-пестрой породы III группы повышение интенсивности АСТ в летний сезон года по сравнению с зимним периодом составляло 13,92%, АЛТ – 11,36%, у помесей IV группы соответственно – 13,98% и 14,00%.

Отмечено влияние генотипа на активность ферментов переаминования. При этом вследствие проявления эффекта скрещивания помесный молодняк во всех случаях превосходил чистопородных сверстников по активности трансаминаз. Так чистопородные бычки черно-пестрой породы I группы уступали помесным бычкам $\frac{1}{2}$ голштин х $\frac{1}{2}$ черно-пестрая II группы по активности АСТ в зимний период на 25,84% ($p<0,01$), активности АЛТ – на 14,29% ($p<0,05$), в летний сезон года соответственно на 30,61% ($p<0,01$) и 8,77% ($p<0,01$).

Аналогичные межгрупповые различия отмечены и у бычков-кастратов III и IV групп. Достаточно отметить, что помесные бычки кастраты IV группа превосходили чистопородных сверстников III групп по активности АСТ в зимний период на 17,72 % ($p<0,01$), активности АЛТ – на 13,64 % ($p<0,05$), а в летний сезон года соответственно на 17,78 % ($p<0,01$) и 16,33 % ($p<0,01$).

Установлено, что кастрация бычков как чистопородных, так и помесных способствовала снижению активности трансаминаз сыворотки крови бычков-кастратов обоих генотипов. Так в зимний период чистопородные бычки черно-пестрой породы I группы превосходили бычков –кастратов того же генотипа III группы по активности АСТ на 12,66 % ($p<0,01$), активности АЛТ – на 11,36 % ($p<0,05$), в летний сезон года соответственно на 8,89% ($p<0,05$) и 16,33 % ($p<0,01$). Аналогичные межгрупповые различия отмечались и между помесными бычками и бычками – кастратами. Достаточно отметить, что помесные бычки-кастраты $\frac{1}{2}$ голштин х $\frac{1}{2}$ черно-пестрая IV группы уступали помесным бычкам того же генотипа II группы по активности АСТ в зимний период на 20,43 % ($P<0,01$), активности АЛТ – на 12,00 % ($P<0,01$), в летний сезон года соответственно на 20.75 % ($P<0,01$) и 8,77 % ($P<0,05$).

У молодняка подопытных групп отмечено повышение в летний период по сравнению с зимним сезоном года содержания общего белка сыворотки крови на 1,94-2,74 г/л (2,56-3,66%), альбуминов – на 1,40-2,85 г/л (4,27-8,41%), глобулинов – на 0,08 – 0,86 г/л (0,20-2,16).

Аналогичная сезонная динамика отмечалась и по активности ферментов переаминирования АСТ и АЛТ.

При этом в оба сезона года как по концентрации в сыворотке крови общего белка и его фракций, так и активности трансаминаз преимущество было на стороне помесного молодняка. Кастрация бычков снижала уровень анализируемых показателей у бычков-кастратов.

2.8. Влияние генотипа молодняка крупного рогатого скота на этологическую реактивность

Помеси при удачном сочетании генотипов скрещиваемых пород вследствие обогащенной наследственности, обладают потенциальными возможностями интенсивного роста и достижения высокого уровня живой массы в более раннем возрасте. При этом следует иметь ввиду, что поведенческая генетическая информация оказывает существенное влияние на особенности роста и развития откормочного молодняка. В то же время у него в течение суток отмечается ритмичность различных функций органов. На основе повторяемости физиологических процессов, которые формируются в результате адаптации к постоянным изменениям условий окружающей среды, у молодняка вырабатывается четкий биологический ритм. Следует также иметь ввиду, что по наследству передаются инстинкты, проявляющиеся во врожденном биологическом ритме. При этом в резко изменяющихся условиях внешней среды инстинкты, несмотря на генетически обусловленную стабильность, подвергаются изменениям, а иногда могут и утрачиваться. В то же время вследствие наличия врожденного биологического ритма животные без предшествующего обучения приспосабливаются к воздействию факторов внешней среды. Это обеспечивает их биологическую организацию при реализации генетической информации в плане проявления особенностей поведения в процессе роста и развития.

В этой связи четкое знание особенностей поведения откормочного молодняка разного генотипа и пола позволяет организовать технологический процесс с целью более полной реализации биоресурсного потенциала мясной продуктивности.

Анализ полученных данных свидетельствует о влиянии генотипа и пола на особенности поведения молодняка в зимний период года (табл.26). При этом помесные бычки II группы и бычки-кастраты того же генотипа IV группы тратили больше времени на потребление корма в зимний период, чем чистопородные сверстники черно-

пестрой породы I и II групп, соответственно на 14 мин. (4,05%) и 7 мин. (2,05%). Характерно, что чистопородный молодняк I и III групп потреблял больше корма на выгульном дворе, а помесные животные – в помещении. Так чистопородные бычки I группы превосходили помесных сверстников II группы по продолжительности приема корма на выгульном дворе на 7 мин (4,19%), а чистопородные бычки-кастраты III группы превосходили по величине анализируемого показателя помесных сверстников IV группы на 9 мин. (5,59%). При этом бычки I и II групп превосходили бычков-кастратов III и IV групп по продолжительности потребления корма на выгульном дворе на 4 мин. (2,35%) и 6 мин. (3,73%) соответственно.

Таблица 26

**Результаты хронометража поведения молодняка
подопытных групп в зимний период**

Суммарное распределение элементов поведения в течение суток	Группа							
	I		II		III		IV	
	мин	%	мин	%	мин	%	мин	%
1. Прием корма	346	24,0	360	25,0	341	23,7	348	24,2
в т.ч. на выгульном дворе	174	12,1	167	11,6	170	11,8	161	11,2
в помещении	172	11,9	193	13,4	171	11,9	187	13,0
2. Отдых	953	66,2	950	66,0	958	66,5	963	66,9
в т.ч. стоя	262	18,2	256	17,8	258	17,9	260	18,1
из них на выгульном дворе	107	7,4	103	7,2	111	7,6	106	7,4
в помещении	155	10,8	153	10,6	148	10,3	154	10,7
в т.ч. лежа	691	48,0	694	48,2	700	48,6	703	48,8
из них на выгульном дворе	259	18,0	248	17,2	267	18,3	254	17,6
в помещении	432	30,0	446	31,0	433	30,1	449	31,2
3. Движение	127	8,8	114	7,9	127	8,8	112	7,8
из них на выгульном дворе	95	6,6	86	6,0	96	6,7	84	5,8
в помещении	32	2,2	28	1,9	31	2,1	28	2,0
4. Прием воды	14	1,0	16	1,1	14	1,0	16	1,1
Итого	1440	100	1440	100	1440	100	1440	100
из них на выгульном дворе	649	45,1	620	43,1	654	45,4	650	45,1
в помещении	791	54,9	820	56,9	786	54,6	790	54,9
жвачка	316		331		307		320	

Важным элементом поведения откормочного молодняка является отдых. В этот период у животного учащается жвачка и активизируются процессы пищеварения в организме молодняка.

Полученные данные и их анализ свидетельствует о практически одинаковой продолжительности отдыха молодняка подопытных групп. При этом бычки– кастраты III и IV групп отличались большей на 9 мин. (1,01%) и 9 мин. (1,3%) продолжительностью отдыха лежа, чем бычки I и II групп соответственно. Причем чистопородный молодняк I и III групп отдыхал более длительный период на выгульном дворе, чем помесные животные II и IV групп. Достаточно отметить, что чистопородные бычки черно-пестрой породы I группы и бычки-кастраты этого же генотипа II группы превосходили помесных сверстников II и IV групп по продолжительности отдыха на выгульном дворе стоя соответственно на 4 мин. (3,88%) и 5 мин. (4,72%), лежа – на 11 мин. (4,44%) и 13 мин. (5,12%).

Характерно, что чистопородный молодняк I и III групп отличался более высокой двигательной активностью. Так помесные бычки II группы и бычки-кастраты IV группы того же генотипа уступали чистопородным сверстникам I и III групп по продолжительности движения на 13 мин. (11,4%) и 15 мин. (13,39%) соответственно.

Таким образом, чистопородные бычки I группы и чистопородные бычки-кастраты III группы находились в течение суток больше времени на выгульном дворе, чем помесные сверстники II и IV групп.

При анализе этологической реактивности молодняка подопытных групп в летний сезон года отмечались такие же межгрупповые различия по отдельным элементам поведения, что и в зимний период (табл.27).

Так помесные бычки II группы и помесные бычки – кастраты IV группы превосходили чистопородных сверстников I и III групп по продолжительности приема корма соответственно на 24 мин (5,91%) и 18 мин. (4,51%), отдыха – на 15 мин. (1,76%) и 10 мин. (1,16%). Причем чистопородный молодняк I и III групп превосходил помесных сверстников II и IV групп по продолжительности отдыха стоя соответственно на 6 мин. (4,29%) и 13 мин. (9,42%). В то же время помесные животные отличались большей продолжительностью отдыха лежа, чем молодняк I и III групп на 21 мин. (2,97%) и 23 мин. (3,24%).

При этом чистопородный молодняк I и III групп отличался большей двигательной активностью, чем помеси II и IV групп и превосходил их по продолжительности этого элемента поведения соответственно на 42 мин. (38,53%) и 28 мин. (23,33%).

Таблица 27

Результаты хронометража поведения молодняка подопытных групп в летний период

Суммарное распределение элементов поведения в течение суток	Группа							
	I		II		III		IV	
	мин	%	мин	%	мин	%	мин	%
1. Прием корма	406	28,2	430	29,9	399	27,7	417	29,0
2. Отдых	852	59,2	867	60,2	861	59,8	871	60,5
в т.ч. стоя	146	10,2	140	9,7	151	10,5	138	9,6
лежа	706	49,0	727	50,5	710	49,3	733	50,9
3. Движение	151	10,5	109	7,6	148	10,3	120	8,3
4. Прием воды	31	2,1	34	2,3	32	2,2	32	2,2
Итого	1440	100	1440	100	1440	100	1440	100
жвачка	41		430		407		412	

Кастрация бычков наложила отпечаток на особенности поведения бычков-кастратов в летний сезон года. При этом чистопородные бычки-кастраты III группы и их помесные сверстники IV группы уступали чистопородным бычкам I группы и помесным бычкам II группы по продолжительности приема корма соответственно на 7 мин. (1,75%) и 13 мин. (3,12%), но превосходили их по общей продолжительности отдыха на 9 мин. (1,06%) и 4 мин. (0,46%).

При этом бычки-кастраты III и IV групп превосходили бычков I и III групп по продолжительности отдыха лежа на 4 мин. (0,57%) и 6 мин. (0,83%).

Полученные данные свидетельствуют, что помесный молодняк II и IV групп отличался более продолжительным как единичным, так и суммарным периодом жвачки, как в зимний, так и в летний периоды года. Достаточно отметить, что в зимний сезон года чистопородный молодняк I и III групп уступал по общей продолжительности жвачки помесным сверстникам II и IV групп соответственно на 15 мин. (4,75%) и 13 мин. (4,23%), а в летний период – на 19 мин. (4,62%) и 5 мин. (1,23%).

Характерно, что бычки-кастраты отличались более частой и менее продолжительной жвачкой, чем бычки. В зимний период бычки-кастраты III и IV групп уступали бычкам I и II групп по продолжительности жвачки соответственно на 9 мин. (2,93%) и 11 мин. (3,44%), а в летний сезон года – на 4 мин. (0,98%) и 18 мин. (4,37%).

Наблюдения показали, что у молодняка всех подопытных групп максимальная интенсивность жвачки отмечалась во второй половине ночи. Характерно, что с возрастом суммарная продолжительность жвачки у животных увеличивалась. Так у чистопородных бычков черно-пестрой породы I группы и бычков-кастратов этого же генотипа III группы это увеличение составляло соответственно 95 мин. (30,06%) и 100 мин. (32,57%), помесного молодняка II и IV групп – 99 мин. (29,91%) и 92 мин. (28,75%).

Полученные данные свидетельствуют, что на характер проявления поведенческих реакций молодняком подопытных групп существенное влияние оказывали погодные условия, характерные для зимнего и летнего периодов года. При этом чистопородный молодняк I и III групп в зимний сезон года находился на выгульном дворе больше, чем помесные сверстники II и IV групп это свидетельствует о более высокой адаптационной пластичности чистопородных животных.

Таким образом, полученные экспериментальные материалы и их анализ свидетельствуют о межгрупповых различиях по продолжительности основных элементов поведения молодняка, что обусловлено генетическими и половыми особенностями. В то же время существующие различия в затратах суточного времени между молодняком подопытных групп обусловлены стремлениями животных к реализации генетически обусловленного инстинкта к удовлетворению пищевых потребностей. Это способствовало достижению ими высокого уровня мясной продуктивности.

2.9. Развитие кожно-волосяного покрова

Полученные нами экспериментальные материалы свидетельствуют о влиянии генотипа животного, его пола и возраста на микроструктуру кожного покрова. При этом у молодняка всех подопытных групп отмечалось увеличение общей толщины кожи в летний период года по сравнению с зимним сезоном, что обусловлено возрастом животных (табл. 28,29). Так у бычков чёрно-пёстрой породы I группы повышение общей толщины кожи составляло 898,9 мкм (27,60%), помесных бычков $\frac{1}{2}$ голштин х $\frac{1}{2}$ чёрно-пёстрая II группы – 794,4 мкм (24,55%), чистопородных бычков-кастратов чёрно-пёстрой породы III группы – 811,8 мкм (25,19%), помесных бычков-кастратов IV группы – 674,5 мкм (21,20%). Таким образом, по темпу увеличения общей толщины кожи чистопородный молодняк I и III групп превосходил помесных сверстников II и IV групп соответственно 3,05 и 3,99%. При этом чистопородный молодняк чёрно-пёстрой породы I и III групп

Таблица 28
Микроструктура кожи молодняка черно-пестрой породы и ее помесей с голштинами
в зимний период, мкм ($\bar{x} \pm Sx$)

Группа	Толщина слоя			Общая толщина кожи	Диаметр коллагеновых волокон	Приходится на 1 мм ² кожи, шт			Глубина залегания		
	эпидермис	пилярный	ретикулярный			волос	желез		волос	желез	
							сальных	потовых		сальных	потовых
I	81,4±0,88	1021,3±32,81	2204,2±38,41	3256,9±36,11	38,9±1,28	15,10±0,99	15,88±0,81	12,86±0,72	990,4±36,20	688,9±41,21	940,1±38,8
II	80,2±0,77	1011,0±33,18	194,3±40,41	3235,5±37,81	37,7±1,30	14,21±1,01	15,01±0,87	12,02±0,87	988,7±37,10	680,5±42,33	933,4±40,12
III	80,0±0,79	1002,1±30,12	190,4±37,12	3222,5±35,06	37,01±1,10	14,88±0,90	15,12±0,91	12,01±0,81	987,4±35,12	670,1±39,24	912,1±38,0
IV	88,3±0,99	989,8±31,14	2163,2±36,11	3181,3±33,14	36,1±1,12	14,04±0,98	14,88±1,02	11,39±0,91	966,5±38,11	661,0±41,12	901,8±41,1

Таблица 29
Микроструктура кожи молодняка черно-пестрой породы и ее помесей с голштинами
в летний период, мкм ($\bar{x} \pm Sx$)

Группа	Толщина слоя			Общая толщина кожи	Диаметр кол- лагено- вых воло- кон	Приходится на 1 мм ² ко- жи, шт.				Глубина залегания		
						волос	желез		волос			
	эпидер- мис	пиляр- ный	рети- куляр- ный				волос	саль- ных		потовых	волос	саль- ных
I	41,2±0,81	1402,3± 50,21	2712,3± 55,10	4155,8± 43,12	43,8± 1,20	14,21± 1,02	14,34± 0,77	12,02± 0,77	1289,2± 38,28	774,1± 28,11	1277,3± 40,11	
II	40,0±0,89	1378,4± 51,33	2608,5± 58,12	4029,9± 45,52	40,9± 1,28	14,02± 0,98	14,01± 0,88	11,23± 0,80	1204,9± 40,43	760,5± 30,12	1200,1± 41,41	
III	37,8±0,92	1382,2± 47,39	2614,3± 50,14	4034,3± 41,12	41,0± 1,23	13,42± 1,14	13,10± 0,73	11,12± 0,82	1212,0± 39,12	758,8± 31,40	1201,4± 38,24	
IV	36,0±0,99	1304,4± 50,12	2515,4± 52,31	3855,8± 43,14	38,8± 1,55	13,01± 1,23	13,02± 0,81	10,01± 0,86	1201,4± 41,16	743,8± 33,12	1189,5± 40,12	

превосходил помесных сверстников II и IV групп по общей толщине кожи. В зимний период (12 мес.) это преимущество составляло соответственно 21,4 мкм и 41,2 мкм, а в летний сезон года (18 мес.) – 125,9 мкм и 178,5 мкм.

Установлено, что кастрация бычков приводила к снижению интенсивности наращивания толщины кожи у бычков-кастратов: у чистопородных на 2,41%, помесных – на 3,35%. Вследствие этого чистопородные бычки-кастраты III группы уступали бычкам того же генотипа I группы по общей толщине кожи в зимний период (12 мес.) на 34,4 мкм (1,11%), в летний сезон года – на 121,5 мкм (3,01%).

Аналогичные межгрупповые различия отмечались и у помесного молодняка. Достаточно отметить, что помесные бычки II групп превосходили помесных бычков – кастратов IV группы по величине анализируемого показателя в зимний сезон года на 54,2 мкм (1,70%), в летний период – на 174,1 мкм (4,52%).

В процессе жизнедеятельности организма животного такие слои кожи как эпидермис и pilarный принимают участие в терморегуляции.

Анализ полученных данных свидетельствует, что в связи с развитием железистого аппарата кожи наблюдалось повышение толщины этих слоёв. В тоже время у молодняка всех подопытных групп отмечалось снижение с возрастом количества волос, сальных и потовых желез, приходящихся на 1 мм² кожи. Так у бычков I и II групп снижение количества волос на 1 мм² кожи составляло соответственно 6,26% и 1,36%, бычков-кастратов III и IV группы – 10,88% и 7,92%. Снижение количества сальных желез у молодняка I, II, III и IV групп составляло соответственно 10,73%, 7,14 %, 15,42% и 14,28%, потовых желез – 6,99%, 7,03%, 8,00% и 13,79%.

Анализ структурных и морфологических показателей кожного покрова свидетельствует о влиянии генотипа и пола молодняка на развитие железистого аппарата. При этом молодняк чёрно-пёстрой породы как в зимний период, так и летом отличался лучшим его развитием, чем помесные сверстники. Вследствие этого чистопородные бычки и бычки – кастраты I и III групп превосходили помесей II и IV групп по количеству сальных и потовых желез на 1 мм². Так в зимний период это превосходство чистопородного молодняка I и III групп по количеству сальных желез на 1 мм² кожи над помесами II и IV групп составляло 5,80% и 1,61%, в летний сезон года – 2,36 % и 3 15%. По количеству потовых желёз на 1мм² отмечалась такая же закономерность. Достаточно отметить, что в зимний период помесный молодняк II и IV групп уступал чистопородным сверстникам I и III групп по величине анализируемого показателя соответственно на 6,99% и 5,44%, в летний сезон года – на 7,03% и 11,09%.

Установлено, что кастрация бычков оказала негативное влияние на развитие железистого аппарата бычков-кастратов, вследствие чего они уступали бычкам по количеству как сальных, так и потовых желез на 1 мм² кожи.

Так в зимний период чистопородные бычки I группы превосходили чистопородных бычков-кастратов III группы по количеству сальных желез на 1мм² кожи на 5,03%, потовых – на 7,08%, в летний сезон года – соответственно на 9,47% и 8,09%.

Аналогичные межгрупповые различия отмечались и у помесного молодняка. Достаточно отметить, что помесные бычки II группы превосходили бычков-кастратов того же генотипа IV группы по количеству сальных желез на 1мм² кожи в зимний период на 0,87%, в летний сезон года – на 7,60%, а по количеству потовых желез соответственно на 5,53% и 12,19%.

Известно, что пилярный слой занимает верхнюю часть дермы и именно в нем располагаются волосяные фолликулы, сальные и потовые железы.

Установлено, что с увеличением толщины этого слоя с возрастом повышалась глубина залегания волосяных фолликулов, сальных и потовых желез у молодняка всех подопытных групп. В то же время оценка развития пилярного слоя кожи уделяется внимание при изучении терморегуляции организма. В технологической же практике при переработке шкур крупного рогатого скота этот слой наряду с эпидермисом полностью удаляется. В этой связи именно развитию ретикулярного слоя дермы уделяется основное внимание при оценке товарно-технологических свойств шкуры, используемой в качестве кожевенного сырья.

Полученные экспериментальные материалы и их анализ свидетельствуют, что в связи с ростом и развитием животного с возрастом увеличивалась и толщина ретикулярного слоя дермы кожи у молодняка всех подопытных групп. Так у бычков черно-пестрой породы I группы это увеличение составляло 508,1 мкм (23,05%), помесных бычков II группы – 414,2 мкм (18,88%), чистопородных бычков-кастратов III группы – 423,9 мкм (19,35%), помесных бычков-кастратов IV группы – 352,2 мкм (16,28%). Следовательно, чистопородный молодняк I и III групп превосходил помесных сверстников II и IV групп по интенсивности наращивания толщины ретикулярного слоя дермы соответственно на 4,17% и 3,07%, а бычки-кастраты III и IV групп уступали по этому показателю бычкам I и II групп на 3,70% и 2,60%.

Межгрупповые различия по интенсивности наращивания толщины ретикулярного слоя дермы обусловили неодинаковый ее уровень у

молодняка подопытных групп. При этом в зимний период бычки черно-пестрой породы I группы превосходили помесных бычков II группы по толщине ретикулярного слоя дермы на 21,4 мкм, а в летний сезон года – на 103,8 мкм. В свою очередь чистопородные бычки –кастраты III группы превосходили помесных сверстников IV группы по величине анализируемого показателя соответственно на 27,2 мкм и 98,9 мкм.

Установлено, что кастрация бычков оказывала негативное влияние на толщину ретикулярного слоя дермы кожи бычков-кастратов. Вследствие этого чистопородные бычки-кастраты III группы уступали бычкам I группы по величине анализируемого показателя в зимний сезон года на 13,8 мкм, в летний период – на 98,0 мкм.

Аналогичные межгрупповые различия отмечались и у помесного молодняка. Достаточно отметить, что в зимний период помесные бычки II группы превосходили помесных бычков-кастратов IV группы по толщине ретикулярного слоя дермы на 54,2 мкм, в летний сезон года – на 93,1 мкм.

Известно, что товарно-технологические свойства кожевенного сырья и в первую очередь его прочность во многом обусловлены характером расположения в ретикулярном слое дермы коллагеновых пучков, типом их вязи (переплетения), а также диаметром отдельных коллагеновых волокон, составляющих этих пучки.

Полученные материалы морфометрических измерений и их анализ свидетельствует о межгрупповых различиях по диаметру коллагеновых волокон. При этом чистопородные бычки I группы превосходили помесных бычков II группы по этому признаку в зимний период на 1,2 мкм (3,18%), в летний сезон года – на 2,9 мкм (7,09%). По бычкам-кастратам разница в пользу чистопородного молодняка III группы составляла 0,9 мкм (2,49 %) и 2,2 мкм (5,67%).

Установлено, что кастрация бычков оказала негативное влияние на толщину коллагеновых волокон ретикулярного слоя дермы бычков-кастратов. Вследствие этого чистопородные бычки I группы превосходили чистопородных бычков – кастратов III группы по диаметру коллагеновых волокон ретикулярного слоя дермы в зимний период на 1,9 мкм (5,14%), в летний сезон года – на 2,8 мкм (6,83%). По помесам разница в пользу бычков II группы составляла 1,6 мкм (4,43%) и 2,1 мкм (5,41%) соответственно.

Характерно, что дерма кожи чистопородного молодняка черно-пестрой породы отличалась ромбовидной вязью коллагеновых пучков, являющейся наиболее предпочтительной и придающей наибольшую прочность кожи при растяжении. У помесного молодняка дерма кожи характеризовалась в большей степени петливой и частично ромбовидной вязью коллагеновых пучков, что придает ей меньшую прочность.

Оценка параметров структурных элементов кожи молодняка разных генотипов свидетельствует о достаточно высокой адаптационной пластичности организма.

Известно, что в адаптации растущего молодняка к экстремальным условиям внешней среды значительная роль принадлежит волосяному покрову, выполняющему многочисленные и достаточно важные для существования организма функции.

Анализ полученных данных свидетельствует, что на развитие волосяного покрова существенное влияние оказывал сезон года (табл. 30).

В зимний период волосяной покров у молодняка всех подопытных групп был развит лучше, чем летом. После весенней линьки масса волоса с 1 см^2 чистопородных бычков черно-пестрой породы I группы уменьшилась на 61,3 мг (76,4%), помесных бычков II группы – на 61,0 мг (78,2%), чистопородных бычков-кастратов III группы – на 60,1 мг (76,8%), помесных бычков-кастратов IV группы – на 60,0 мг (78,5%). Уменьшение длины волоса у молодняка подопытных групп составляло 10,4 мм (48,6%), 9,0 мм (45,4%), 9,3 мм (46,5%) и 7,7 мм (43,2 %), а густоты – 809 шт. (53,6%), 732 шт. (51,5%), 796 шт. (53,5%) и 733 шт. (52,2%).

Установлены и межгрупповые различия по развитию волосяного покрова, обусловленные генетическими и половыми особенностями животных. При этом отмечалось преимущество чистопородного молодняка. Помесные бычки II группы уступали чистопородным бычкам черно-пестрой породы I группы по массе волоса с 1 см^2 кожи на 2,2 мг (2,8%, $p < 0,05$), его длине – на 1,6 мм (8,1%, $p < 0,05$), густоте – на 89 шт (6,3%, $p < 0,05$). Аналогичные межгрупповые различия отмечались у бычков-кастратов. Так чистопородные бычки-кастраты черно-пестрой породы III группы превосходили помесных бычков-кастратов IV группы по массе волоса с 1 см^2 кожи на 1,8 мг (2,4%, $p < 0,05$), его длины – на 2,2 мм (12,3%, $p < 0,05$), густоте – на 84 шт. (6,0%, $p < 0,05$).

Отмечались аналогичные межгрупповые различия по развитию волосяного покрова и в летний период. Так чистопородные бычки черно-пестрой породы I группы превосходили помесных бычков II группы по массе волоса с 1 см^2 кожи на 1,9 мг (11,2%, $p < 0,05$), его длине – на 0,2 мм (1,9%, $p < 0,05$), густоте – на 12 шт. (1,7%, $p < 0,05$). В свою очередь чистопородные бычки-кастраты черно-пестрой породы III группы превосходили помесных бычков-кастратов IV группы по величине анализируемых показателей на 1,7 мг (10,4%, $p < 0,05$), 0,6 мм (5,9%, $p > 0,5$) и 21 шт. (3,1%, $p < 0,05$).

Показатели волосяного покрова молодняка подопытных групп по сезонам года
Таблица 30

Группа	Сезон года											
	зима						лето					
	Показатель											
	масса, мг		длина, мм		густота, шт.		масса, мг		длина, мм		густота, шт.	
	x±Sx	Cv	x±Sx	Cv	x±Sx	Cv	x±Sx	Cv	x±Sx	Cv	x±Sx	Cv
I	80,2±4,12	8,82	21,4±1,42	5,88	1510±99,71	10,12	18,9±1,94	7,11	11,0±1,12	9,14	701±98,4	15,14
II	78,0±5,10	10,11	19,8±1,58	7,10	1421±101,14	12,33	17,0±2,10	9,21	10,8±1,48	10,21	689±110,3	21,23
III	78,2±4,24	7,24	20,0±1,68	6,12	1488±90,82	11,04	18,1±1,88	6,94	10,7±1,32	8,81	692±95,4	18,04
IV	76,4±5,30	9,40	17,8±1,92	8,04	1404±98,10	12,40	16,4±2,10	8,10	10,1±1,45	8,94	671±102,5	20,23

Установлено, что кастрация бычков оказала отрицательное влияние на развитие волосяного покрова. Вследствие этого чистопородные бычки черно-пестрой породы I группы и помесные бычки II группы превосходили в зимний период чистопородных бычков-кастратов III группы и помесных бычков-кастратов IV группы по массе: волоса с 1 см² кожи соответственно на 2,0 мг (2,6%, $p < 0,05$) и 1,6 мг (2,1%, $p < 0,05$), его длине – на 1,4 мм (7,0%, $p < 0,05$) и 2,0 мм (11,2%, $p < 0,05$), густоте – на 22 шт. (1,5%, $p < 0,05$) и 17 шт. (1,2%, $p < 0,05$).

Полученные данные и их анализ свидетельствуют о влиянии сезона года и на структуру волосяного покрова. При этом в зимний период волосяной покров молодняка всех подопытных групп отличаясь большей густотой, чем летом, содержал существенно больше тонких пуховых величин, создающих хорошую теплоизоляцию. В летний период в волосяном покрове молодняка всех подопытных групп отмечалось существенное снижение удельного веса пуховых волокон при увеличении содержания ости и переходного волоса (табл. 31). Так удельный вес пуха в образце волоса чистопородных бычков черно-пестрой породы I группы в летний сезон года по сравнению зимним периодом снизился на 42,4%, помесных бычков II группы – на 41,0%, чистопородных бычков-кастратов III группы – на 42,6% помесных бычков-кастратов IV группы на 41,6%. При этом содержание остевого и переходного волоса в образце волоса у молодняка I группы повысилось соответственно на 33,0% и 9,4%, II группы – на 32,4% и 8,6%, III группы – на 32,3% и 10,1%, IV группа – на 34,1% и 7,6%.

Характерно, что в зимний сезон года чистопородный молодняк черно-пестрой породы отличался большим удельным весом пухового волоса и превосходили по этому показателю помесных сверстников на 1,1-3,2% при лидирующем положении бычков-кастратов.

Следовательно, чистопородные бычки и бычки-кастраты черно-пестрой породы характеризовались лучшей приспособленностью к экстремальным условиям окружающей среды в зимний период, чем голштинские помеси.

В летний сезон года межгрупповые различия по структуре волосяного покрова были незначительны и статистически недостоверны.

Установлены определенные межгрупповые по диаметру отдельных фракций волосяного покрова молодняка подопытных групп (табл. 32).

При этом чистопородный молодняк характеризовался большим диаметром пуха, остевого и переходного волоса.

Таблица 31
Структура волосяного покрова молодняка подопытных групп по сезонам года, %

Группа	Сезон года											
	зима					лето						
	Показатель											
	пух		ость		переходный		пух		ость			
	х±Sx	Cv	х±Sx	Cv	х±Sx	Cv	х±Sx	Cv	х±Sx	Cv		
I	53,4±2,40	4,11	19,2±2,10	2,40	27,4±3,18	4,10	11,0±1,88	3,14	52,2±3,18	6,10	36,8±3,11	4,23
II	50,2±3,01	5,20	21,4±2,42	3,94	28,4±3,62	5,21	9,2±2,12	4,24	53,8±3,49	7,02	37,0±3,91	5,64
III	54,8±2,12	5,12	18,0±2,04	2,88	27,2±4,10	5,04	12,4±2,33	3,10	50,3±4,10	5,12	37,3±4,10	5,12
IV	52,7±2,93	6,03	17,7±2,33	4,01	29,6±4,94	6,12	11,0±3,14	5,22	51,8±5,12	6,10	37,2±4,91	5,93

Таблица 32
Диаметр отдельных фракций волосяного покрова молодняка подопытных групп по сезонам года, мкм

Группа	Сезон года											
	зима					лето						
	Показатель											
	пух		ость		переходный		пух		ость		переходный	
	x±Sx	Cv	x±Sx	Cv	x±Sx	Cv	x±Sx	Cv	x±Sx	Cv	x±Sx	Cv
I	28,8±1,44	3,40	67,5±1,24	2,12	41,1±2,40	3,14	26,9±1,51	3,24	65,1±4,10	5,11	39,2±3,43	5,10
II	27,4±1,81	3,88	66,0±1,68	2,41	39,8±2,69	3,92	25,8±1,89	3,82	63,0±5,02	6,10	37,9±3,92	5,94
III	27,0±1,93	3,24	66,3±1,71	2,40	40,0±3,01	2,44	26,0±1,88	2,94	63,8±3,81	4,12	38,0±4,01	6,10
IV	26,8±2,02	3,64	65,0±1,91	2,71	38,9±3,32	3,02	25,4±2,02	3,94	62,1±4,92	5,10	36,8±5,11	6,61

Достаточно отметить, что в зимний период чистопородные бычки I группы и бычки-кастраты III группы превосходили помесных сверстников II и IV групп по диаметру пуха соответственно на 5,1% и 0,7%, диаметру остевого волоса – на 1,8% и 2,0%, диаметру переходного волоса – на 3,3% и 2,8%.

В летний период межгрупповые различия по диаметру отдельных фракций волос были минимальными. Характерно, что кастрация бычков во всех случаях приводила к снижению диаметра пуховых, остевых волос и переходного волоса. Результаты изучения особенностей развития волосяного покрова чистопородных и помесных бычков и бычков-кастратов свидетельствует о их адаптационной пластичности к суровым условиям зимнего периода. При этом лучшими показателями отличался чистопородный молодняк.

2.10. Мясная продуктивность и качество продуктов убоя

2.10.1. Убойные качества

Известно, что выраженность мясных качеств откормленных животных во многом связана с морфометрическими показателями туши, которые генетически детерминированы и обусловлены влиянием пола. Это положение подтверждается и результатами наших исследований.

При этом скрещивание черно-пестрого скота с голштинами оказало положительное влияние на линейные размеры туши (табл. 33).

Так помесные бычки $\frac{1}{2}$ голштин х $\frac{1}{2}$ черно-пестрая II группы превосходили чистопородных сверстников черно-пестрой породы I группы по длине туловища на 3,4 см (3,19 %, $P<0,05$), длине бедра – на 3,2 см (3,68 %, $P<0,05$), длине туши – 6,6 см (3,41%, $P<0,01$), обхвату бедра – на 3,1 см (2,94 %, $P<0,05$). Аналогичные межгрупповые различия установлены и у бычков-кастратов.

Достаточно отметить, что чистопородные бычки-кастраты черно-пестрой породы III группы уступали помесным бычкам-кастратам $\frac{1}{2}$ голштин х $\frac{1}{2}$ черно-пестрая IV группы по длине туловища на 7,1 см (7,01 %, $p<0,05$), длине бедра на 3,1 см (3,71%, $p<0,05$), длине туши – на 7,2 см (3,89%, $p<0,01$), обхвату бедра – на 2,8 см (2,72%, $p<0,05$).

Кастрация бычков оказала отрицательное влияние на размеры туши, вследствие чего бычки-кастраты как чистопородные, так и помесные уступали по всем её промерам некастрированным бычкам. Так бычки черно-пестрой породы I группы превосходили бычков-кастратов этого же генотипа III группы по длине туловища на 7,4 см (4,30%, $p<0,01$), длине бедра – на 3,3 см (3,95 %), длине туши – на 7,7 см (4,14%, $p<0,01$), обхвату бедра – на 2,4 см (2,33%, $p<0,05$). помесные бычки

II группы превосходили помесных бычков– кастратов IV группы по длине туловища – на 3,7 см (3,48%, $p<0,01$), длине бедра – на 3,4 см (3,93%, $p<0,05$), длине туши – на 7,1 см (3,68%, $p<0,05$).

Таблица 33

Промеры и коэффициенты туши молодняка подопытных групп в 18-месячном возрасте

Показатель	Группа							
	I		II		III		IV	
	Показатель							
	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv
Длина туло- вища, см	106,7± 1,44	2,11	110,1± 1,58	2,32	102,3± 1,35	1,43	106,4± 1,42	1,64
Длина бедра, см	86,8± 1,12	1,33	90,0± 1,44	1,58	83,5± 1,14	1,55	86,6± 1,28	1,77
Длина туши, см	193,5± 2,14	2,10	200,1± 2,36	2,14	185,8± 1,96	2,04	193,0± 2,24	2,14
Обхват бедра, см	105,4± 1,12	1,10	108,5± 1,24	2,10	103,0± 1,04	2,11	105,8± 1,12	1,93
Коэффициент полномясности туши, % (K ₁)	134,2± 1,20	2,12	139,0± 1,24	2,33	130,2± 1,14	2,12	134,8± 1,33	2,41
Коэффициент выполненности бедра, % (K ₂)	119,8± 1,33	1,14	124,8± 1,44	1,22	117,0± 2,80	1,44	120,1± 1,92	2,04

Межгрупповые различия по промерам туши обусловили неодинаковый уровень коэффициентов, характеризующих выраженность её мясности. При этом помесные бычки ½ голштин х ½ черно-пестрой породы I группы по величине коэффициента полноценности туши на 5,6% ($p<0,01$). По бычкам-кастратам разница в пользу помесей IV группы по величине анализируемого показателя составляло соответственно 4,8% ($p<0,05$).

При анализе убойных показателей чистопородного и помесного молодняков установлено влияние на их уровень генотипа и физиологического состояния животных (табл.34).

Убойные качества молодняка подопытных групп в 18-месячном возрасте

Группа

Таблица 34

Показатель	Группа							
	I		II		III		IV	
	Показатель							
	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv
Предубойная живая масса, кг	501,1±2,14	2,14	536,2±2,36	2,40	475,3±3,40	2,33	492,2±3,66	2,40
Масса парной туши, кг	275,7±1,44	1,33	298,3±2,10	2,31	257,1±1,56	2,30	270,9±2,04	3,10
Выход парной туши, %	55,01±0,62		55,64±0,70		54,10±0,58		55,04±0,66	
Масса внутрэнного жира-сырца, кг	10,0±0,22	1,10	12,8±0,26	1,12	10,2±0,30	1,20	10,6±0,36	1,31
Выход внутрэнного жира-сырца, %	2,01±0,08		2,38±0,09		2,14±0,10		2,16±0,11	
Убойная масса, кг	285,7±3,40	2,44	311,1±4,10	3,50	267,3±3,92	3,63	281,5±4,12	3,66
Убойный выход, %	57,01±0,53		58,02±0,64		56,24±0,55		57,20±0,66	

При этом вследствие проявления эффекта скрещивания помесный молодняк превосходил чистопородных сверстников по убойным качествам. Так помесные бычки $\frac{1}{2}$ голштин х $\frac{1}{2}$ черно-пестрая II группы и помесные бычки–кастраты того же генотипа IV группы превосходили чистопородных сверстников черно-пестрой породы I и III групп по предубойной живой массе соответственно на 35,1 кг (7,00 %, $p<0,01$) и 16,9 кг (3,56%, $p<0,01$) соответственно.

Следовательно, у помесных бычков-кастратов IV группы эффект скрещивания по предубойной живой массе проявился в меньшей степени, чем у помесных бычков II группы.

Установлено, что кастрация бычков приводила к снижению у бычков-кастратов уровня предубойной живой массы. При этом чистопородные бычки-кастраты черно-пестрой породы III группы уступали по величине анализируемого показателя бычкам этого же генотипа I группы на 25,8 кг (5,43%, $p<0,001$). По помесям разница в пользу бычков по предубойной живой массе составляла 44,0 кг (8,34%, $p<0,001$).

Основным показателем, характеризующим мясную продуктивность молодняка, является масса парной туши. Анализ полученных данных свидетельствует, что межгрупповые различия, установленные по предубойной живой массе, отмечались по массе парной туши. При этом, вследствие проявления эффекта скрещивания помеси превосходили чистопородных сверстников как по абсолютной, так и относительной массе парной туши. Так чистопородные бычки черно-пестрой породы I группы уступали помесным бычкам $\frac{1}{2}$ голштин х $\frac{1}{2}$ черно-пестрой II группы по абсолютной массе парной туши на 22,6 кг (8,20%, $p<0,001$), относительной -на 0,63%. По бычкам-кастратам разница в пользу помесей IV группы по величине анализируемых показателей составляла 13,8 кг (5,37%, $p<0,001$) и 0,06%.

Кастрация бычков оказала негативное влияние на массу туши бычков -кастратов. Достаточно отметить, что чистопородные бычки-кастраты III группы уступали чистопородным бычкам черно-пестрой породы I группы по абсолютной массе парной туши на 168,6 кг (7,23%, $p<0,01$), относительной– 0,91%. По помесям разница в пользу бычков II группы по величине изучаемых показателей составляла соответственно 27,4 кг (10,11%, $p<0,001$) и 0,60%. При анализе абсолютной и относительной массе внутривисцерального жира–сырца отмечена тенденция преимущества помесного молодняка над чистопородными сверстникам. Это наряду с более высокой массой парной туши обусловило лидирующее положение помесей по убойной массе. Достаточно отметить, что преимущество помесных бычков $\frac{1}{2}$ голштин х

½черно-пёстрая II группы над чистопородными сверстниками черно-пестрой породы I группы по убойной массе составляло 25,4 кг (8,89%, $p < 0,001$), помесных бычков -кастратов IV группы над чистопородными сверстниками III группы 14,2 кг (5,31%, $p < 0,01$).

Аналогичные межгрупповые различия отмечались и по убойному выходу. При этом преимущество помесных бычков ½ голштин х ½черно-пёстрая II группы над чистопородными бычками черно-пестрой породы I группы по величине анализируемого показателя составляло 1,01 %, а превосходство помесных бычков-кастратов IV группы над чистопородными сверстниками III группы – 0,96%.

Кастрация бычков оказала отрицательное влияние как на убойную массу бычков-кастратов, так и их убойный выход. Так чистопородные бычки-кастраты черно-пестрой породы III группы уступали чистопородным бычкам I группы по величине первого показателя на 18,4 кг (6,88%, $p < 0,01$) и второго – 0,77 %.

Аналогичные межгрупповые различия установлены и у помесного молодняка. Достаточно отметить, что помесные бычки ½ голштин х ½ черно-пестрой II группы превосходили помесных бычков-кастратов этого же генотипа по убойной массе на 29,6 кг (10,52%, $p < 0,001$), убойному выходу – на 0,82%.

Скрещивание черно-пестрого скота уральского типа с голштинами немецкой селекции способствовало увеличению морфометрических показателей туши помесного молодняка и его убойных качеств. Кастрация бычков обоих генотипов оказала отрицательное влияние на оцениваемые признаки.

2.10.2. Морфологический состав туши молодняка

Качества мясной продукции определяется комплексом показателей: органолептических, физико-химических, технологических, химическим составом, энергетической и биологической ценностью. Одним из важнейших показателей, определяющих направление использования мясного сырья и оказывающих существенное влияние на его качественные характеристики, является морфологический состав туши.

Полученные данные и их анализ свидетельствует, что скрещивание черно-пестрого скота с голштинами оказало положительное влияние на морфологический состав туши помесного молодняка (табл. 35).

Установлено, что чистопородные бычки черно-пестрой породы I группы уступали помесным бычкам ½ голштин х ½ черно-пестрая II группы по массе полутуши на 11,5 кг (8,42%, $p < 0,01$). По бычкам-

Таблица 35

Морфологический состав полутоуши молодняка подопытных групп

Показатель	Группа							
	I		II		III		IV	
	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv
Масса полутоуши, кг	136,5±2,44	3,10	148,0±2,88	3,24	125,2±2,54	3,14	134,1±2,77	3,80
Масса мякоти, кг	106,2±1,61	1,42	115,9±1,73	1,55	98,2±1,70	1,72	105,3±1,82	1,76
Выход мякоти, %	77,80		78,30		78,42		78,55	
в том числе: мышцы, кг	98,3±0,72	1,40	108,1±0,88	1,52	89,7±0,64	1,38	96,7±0,79	1,50
мышцы, %	72,02		73,04		71,60		72,10	
жир-сырец, кг	7,9±0,71	1,34	7,8±0,81	1,88	8,5±0,64	1,71	8,6±0,78	1,82
жир-сырец, %	5,79		5,26		6,82		6,45	
Масса костей, кг	26,0±0,24	1,43	27,7±0,31	1,55	23,5±0,26	1,66	25,0±0,30	1,77
Выход костей, %	19,02		18,74		18,80		18,68	
Масса хрящей и сухожилий, кг	4,3±0,12	1,38	4,4±0,21	1,43	3,5±0,20	1,35	3,8±0,22	1,44
Выход хрящей и сухожилий, %	3,18		2,96		2,78		2,77	

кастрам разница в пользу помесного молодняка IV группы по величине анализируемого показателя была менее существенной и составляла 8,9 кг (7,11%, $p<0,01$). Следовательно, у бычков-кастратов эффект скрещивания по массе полутуши проявился в меньшей степени, чем у некастрированных бычков.

Межгрупповые различия по массе полутуши обусловили неодинаковый выход её структурных элементов.

При этом помесный молодняк отличался более высокой массой съедобной части полутуши. Так помесные бычки $\frac{1}{2}$ голштин х $\frac{1}{2}$ черно-пестрая II группы превосходили чистопородных сверстников чёрная туча породы I группы по абсолютной массе мякоти полутуши на 9,7 кг (9,13%, $p<0,01$), относительной – на 0,50 %. В свою очередь помесные бычки-кастраты IV группы превосходили чистопородный молодняк III группы на 7,1 кг (7,23%, $p<0,01$) и 0,13%.

Аналогичные межгрупповые различия отмечались по выходу мышечной ткани, являющейся основным структурным элементом мясной туши и во многом определяющим пищевую и биологическую ценность мясной продукции.

Достаточно отметить, что чистопородные бычки черно-пестрой породы I группы уступали помесным сверстникам $\frac{1}{2}$ голштин х $\frac{1}{2}$ черно-пестрая II группы по абсолютной массе мышечной ткани на 9,8 кг (9,97%, $p<0,001$), её выходу – на 1,02 %. По бычкам-кастрам разница в пользу помесного молодняка IV группы по величине анализируемых показателей составляла 7,0 кг (7,80%, $p<0,01$) и 0,50%. Что касается выхода жира-сырца, то абсолютная его масса у чистопородных и помесных бычков была практически на одном уровне. Аналогичная закономерность отмечалось у бычков-кастратов. По относительной массе жира-сырца преимущество было на стороне чистопородного молодняка. Достаточно отметить, что помесные бычки $\frac{1}{2}$ голштин х $\frac{1}{2}$ черно-пестрая II группы уступали по величине изучаемого показателя чистопородным сверстникам I группы на 0,53 %, по бычкам-кастрам разница в пользу чистопородных животных III группы находилась на уровне 0,37%.

Костяк играет существенную роль в жизнедеятельности животного. В тоже время уменьшение его удельного веса способствуют повышению качества мясной туши. Вследствие более высокой массы полутуши помесный молодняк $\frac{1}{2}$ голштин х $\frac{1}{2}$ черно-пестрая II и IV групп превосходили по абсолютной массе костей полутуши чистопородных сверстников черно-пестрой породы I и III групп соответственно на 1,7 кг (8,34%, $p<0,05$) и 1,5 кг (6,38%). В тоже время у чистопородных, бычков и бычков-кастратов I и III групп был выше

удельный вес костей полутуши, чем у помесей II и IV групп. Разница в их пользу по относительной массе костей составляла по бычкам – 0,28 %, по бычкам-кастратам – 0,12 %. Что касается выхода хрящей и сухожилий в туше, то отмечалась тенденция большей абсолютной их массы и меньшей относительной у помесного молодняка II и IV групп.

Установлено существенное влияние кастрации как чистопородных, так и помесных бычков на морфологический состав туши. При этом отмечалась характерная особенность. По абсолютной массе съедобной части полутуши преимущество было на стороне бычков, а по относительной наблюдалась тенденция превосходства бычков-кастратов. Так чистопородные бычки черно-пестрой породы I группы превосходили бычков-кастратов этого же генотипа III группы по абсолютной массе мякоти на 8,0 кг (8,15 %, $p < 0,01$), но уступали им по ее удельному весу на 0,62 %.

При этом помесные бычки $\frac{1}{2}$ голштин х $\frac{1}{2}$ черно-пестрая II группы превосходили помесных бычков – кастратов IV группы по абсолютной массе мякоти на 10,6 кг (10,07%, $p < 0,01$), но уступали им по относительной массе на 0,25%.

При анализе межгрупповых различий по массе мышечной ткани установлено негативное влияние кастрации бычков как чистопородных, так и помесных на ее выход у бычков-кастратов. Так чистопородные бычки черно-пестрой породы I группы превосходили бычков-кастратов того же генотипа по абсолютной массе мышечной ткани на 8,6 кг (9,59 %, $p < 0,01$), относительной – на 0,42%. По помесному молодняку преимущество в пользу бычков $\frac{1}{2}$ голштин х $\frac{1}{2}$ черно-пестрая II группы по первому показателю составляло 11,4 кг (11,79%, $p < 0,001$), второму – 0,94%.

Что касается жира-сырца, то кастрация бычков приводила к активизации процесса жиросотложения в организме бычков-кастратов, вследствие чего по его выходу в туше они занимали лидирующее положение. Достаточно отметить, что чистопородные бычки черно-пестрой породы I группы уступали бычкам-кастратам того же генотипа III группы по абсолютной массе жира-сырца на 0,6 кг (7,59%), относительной – на 1,03%. По помесному молодняку преимущество бычков-кастратов IV группы над бычками того же генотипа II группы по величине первого показателя составляло 08 кг (10,26 %), второго – 1,19 %.

Полученные результаты свидетельствуют, что бычки-кастраты как чистопородные, так и помесные отличались менее развитым костяком, чем некастрированные бычки. В этой связи чистопородные

бычки-кастраты черно-пестрой породы I группы и ее помеси $\frac{1}{2}$ голштин х $\frac{1}{2}$ черно-пестрая I группы превосходили бычков-кастратов III и IV групп по абсолютной массе костной ткани соответственно на 2,5 кг (10,64 %, $p < 0,05$) и 2,7 кг (10,80%, $p < 0,05$), относительной массе – на 0,22% и 0,06%.

Аналогичные межгрупповые различия установлены и по выходу хрящей и сухожилий с менее существенной разницей в пользу некастрированных бычков I и II групп. Достаточно отметить, что бычки - кастраты III и IV групп уступали бычкам I и II групп по абсолютной массе хрящей и сухожилий соответственно на 0,8 кг (22,86%) и 0,6 кг (15,79%), их удельному весу в полутуше – на 0,40% и 0,19%

Скрещивание скота черно-пестрой породы с голштинами немецкой селекции оказало положительное влияние на качественные показатели мясной туши, о чем свидетельствует ее морфологический состав. При этом повышался выход съедобной части туши при снижении удельного веса несъедобной.

Кастрация бычков как чистопородных, так и помесных приводила к снижению абсолютной массы съедобной части туши при незначительном повышении ее удельного веса у бычков-кастратов.

2.10.3 Качество естественно-анатомических частей полутуши молодняка

В настоящее время при комплексной оценке уровня мясной продуктивности молодняка разного генотипа существенное внимание уделяется качеству мясной продукции. Известно, что пищевая ценность, а следовательно, и качество отдельных естественно-анатомических частей мясной туши молодняка крупного рогатого скота имеют существенные различия. При этом наиболее ценными являются поясничный и тазобедренный отруба полутуши. Именно их абсолютная и относительная масса оказывают существенное влияние на качественные показатели мясной туши.

Анализ данных разделки полутуши подопытного молодняка на отдельные отруба свидетельствуют, что вследствие проявления эффекта скрещивания помесный молодняк превосходил по развитию задней трети туловища чистопородных сверстников черно-пестрой породы (табл. 36). Так помесные бычки $\frac{1}{2}$ голштин х $\frac{1}{2}$ черно-пестрая II группы превосходили чистопородных бычков I группы по абсолютной массе поясничного отруба на 1,2 кг (10,81%, $p < 0,05$), относительной – на 0,2% , массе тазобедренного отруба – на 4,9 кг (10,82%, $p < 0,01$) и 0,7 % соответственно.

Таблица 36
Соотношение естественно-анатомических частей полутоуши молодняка подопытных групп ($\bar{X} \pm Sx$)

Группа	Естественно-анатомическая часть полутоуши									
	шейная		плечелопаточная		спиннореберная		поясничная		тазобедренная	
	Показатель									
	масса, кг	% к массе полутоуши	масса, кг	% к массе полутоуши	масса, кг	% к массе полутоуши	масса, кг	% к массе полутоуши	масса, кг	% к массе полутоуши
I	13,1±0,14	9,0	24,4±0,18	17,9	42,6±0,26	31,2	11,1±0,22	8,1	45,3±0,28	33,2
II	13,6±0,21	9,2	26,0±0,30	17,6	45,9±0,31	31,0	12,3±0,37	8,3	50,2±0,37	33,9
III	12,5±0,16	10,0	22,3±0,21	17,7	38,9±0,25	31,1	10,1±0,20	8,0	41,4±0,30	33,1
IV	14,5±0,31	10,8	23,5±0,33	14,5	40,1±0,34	29,9	11,0±0,27	8,2	45,0±0,41	33,6

Аналогичные межгрупповые различия по величине анализируемых показателей отмечались и у бычков – кастратов. Достаточно отметить, что чистопородные бычки – кастраты черно-пестрой породы III группы уступали помесным сверстникам IV группы по абсолютной массе поясничной естественно – анатомической части на 0,9 кг (8,91%, $p<0,05$), относительной – на 0,2%, тазобедренной части соответственно на 3,6 кг (8,70%, $p<0,01$) и 0,5%.

При анализе развития других отрубов туши отмечалось преимущество помесей над чистопородными сверстниками по абсолютной массе, в то же время по относительным показателям помеси уступали им. Так по абсолютной массе спиннореберной и плечелопаточной частей полутуши помесные бычки $\frac{1}{2}$ голштин х $\frac{1}{2}$ черно-пестрая II группы превосходили чистопородных бычков черно-пестрой породы I группы соответственно на 3,3 кг (7,75%, $p<0,05$) и 1,6 кг (6,56%, $p<0,05$), а по относительной массе анализируемых отрубов уступали им на 0,2% и 0,3%.

Аналогичные межгрупповые различия установлены и у бычков-кастратов. Так чистопородные бычки –кастраты черно-пестрой III группы уступали по абсолютной массе спиннобедренного и плечелопаточного отрубов помесным сверстникам IV группы соответственно на 1,2 кг (3,08%, $p<0,05$) и 1,2 кг (5,38%, $p<0,05$), но превосходили их по относительной массе этих частей полутуши на 1,2% и 0,3%. Полученные данные и их анализ свидетельствуют, что кастрация бычков способствовала снижению у бычков – кастратов подопытных групп абсолютной массы всех отрубов, кроме шейного.

Так чистопородные бычки черно-пестрого I группы превосходили бычков-кастратов этого же генотипа III группы по абсолютной массе тазобедренного, поясничного, спиннореберного и плечелопаточного отрубов соответственно на 3,9 кг (9,42%, $p<0,01$), 1,0 кг (9,90%, $p<0,05$), 3,7 кг (9,51%, $p<0,01$), 2,1 кг (9,42%, $p<0,05$).

Аналогичные межгрупповые различия отмечались и у помесей. Так помесные бычки-кастраты IV группы уступали помесным бычкам II группы по абсолютной массе тазобедренной, поясничной, спиннореберной, плечелопаточной частей полутуши соответственно на 5,2 кг (11,55%, $p<0,01$), 1,3 кг (11,82%, $p<0,01$), 5,8 кг (14,46%, $p<0,01$), 2,5 кг (10,64%, $p<0,05$).

При оценке качества отдельных отрубов мясной туши использует такой показатель, как индекс мясности, представляющий собой выход съедобной части на 1 кг костей. Полученные данные и их анализ свидетельствуют, что величина изучаемого показателя отдельных естественно-анатомических частей полутуши имела существенные различия (табл. 37).

Таблица 37
Выход мякоти на 1 кг костей естественно-анатомических частей полуруши молодняка подопытных групп, кг

Группа	Естественно-анатомическая часть полуруши											
	шейная		плечелопаточная		спиннореберная		поясничная		тазобедренная			
	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv
I	6,48±0,40	3,28	3,28±0,21	4,10	3,19±0,32	5,14	5,78±0,40	6,12	3,88±0,25	5,92		
II	6,62±0,49	3,44	3,40±0,29	4,99	3,38±0,40	5,93	5,12±0,52	6,88	4,02±0,33	6,71		
III	6,51±0,55	4,10	3,42±0,31	3,28	3,37±0,36	6,02	6,04±0,35	5,93	4,01±0,28	6,04		
IV	6,92±	4,42	3,81±0,38	3,94	3,59±0,41	6,18	6,42±0,59	6,04	4,58±0,39	5,91		

При этом минимальным уровнем индекса мясности отличались спиннореберная и плечелопаточная естественно-анатомические части, максимальным – шейная и поясничная, тазобедренный отруб занимал промежуточное положение. Эта закономерность была характерна для молодняка всех подопытных групп. Причем помеси во всех случаях превосходили чистопородных сверстников по величине индекса мясности всех естественно-анатомических частей. Достаточно отметить, что в наиболее ценных в пищевом отношении отрубях полутуши – поясничном и тазобедренном – чистопородные бычки черно-пестрой породы I группы уступали помесным бычкам $\frac{1}{2}$ голштин $\times$ $\frac{1}{2}$ черно-пестрая II группы по выходу мякоти на 1 кг костей соответственно на 0,34 кг (5,88%) и 0,14 кг (3,61%). Аналогичные межгрупповые различия отмечались и у бычков-кастратов.

Так помесные бычки-кастраты IV группы превосходили чистопородных сверстников III группы по величине анализируемого показателя в поясничном отрубе на 0,38 кг (6,29%), в тазобедренном – на 0,57 кг (14,21%).

Характерно, что наблюдалась тенденция превосходства бычков-кастратов как чистопородных, так и помесных над бычками по величине индекса мясности всех естественно-анатомических частей полутуши.

Таким образом, вкусовые качества, пищевая, биологическая и энергетическая ценность различных отрубов мясной туши имеют существенные различия. Это является основанием для деления съедобной их части на сорта.

Полученные нами экспериментальные материалы свидетельствуют о неодинаковом сортовом составе мякоти отдельных естественно-анатомических частей полутуши молодняка подопытных групп (табл.38).

При этом скрещивание черно-пестрого скота с голштинами оказало положительное влияние на сортовой состав съедобной части всех отрубов полутуши. Так в шейной части чистопородные бычки черно-пестрой породы I группы уступали помесным сверстникам II группы по абсолютной массе мяса высшего и I сорта соответственно на 0,5 кг (33,33%) и 1,5 кг (20,27%), относительной – на 1,5% и 2,0%. У бычков-кастратов разница в пользу помесей по величине анализируемых показателей в этом отрубе составляла соответственно 0,4 кг (28,57%), 1,5 кг (22,76%), 1,4% и 1,5%.

Аналогичные межгрупповые различия отмечались и в плечелопаточном отрубе. Так помесные бычки и бычки-кастраты II и IV групп превосходили чистопородных сверстников черно-пестрой породы I и

III групп по абсолютной массе мяса высшего сорта на 0,3 кг (13,04%) и 0,3 кг (2,48%), относительной – на 0,6% и 0,3%, мяса I сорта соответственно на 1,2 кг (10,81%), 0,6 кг (5,82%), 1,8% и 1,3%.

Таблица 38

Сортовой состав мякоти естественно-анатомических частей полутуши молодняка подопытных групп ($X \pm Sx$)

Группа	Сортовой состав и структура мякоти							
	всего		высший сорт		I сорт		II сорт	
	Показатель							
	кг	%	кг	%	кг	%	кг	%
Шейная часть								
I	12,3±0,12	100	1,5±0,08	12,3	7,4±0,12	60,4	3,4±0,10	27,3
II	14,3±0,14	100	2,0±0,09	13,8	8,9±0,14	62,4	3,4±0,12	23,8
III	11,1±0,13	100	1,4±0,10	12,0	6,6±0,18	59,8	3,1±0,09	28,2
IV	13,2±0,20	100	1,8±0,11	13,4	8,1±0,20	61,3	3,3±0,11	25,3
Плечелопаточная часть								
I	18,2±0,14	100	2,3±0,07	12,4	11,1±0,12	61,1	4,8±0,12	26,5
II	19,6±0,16	100	2,6±0,09	13,0	12,3±0,21	62,9	4,7±0,14	24,1
III	17,2±0,12	100	2,1±0,10	12,1	10,3±0,10	60,1	4,8±0,13	27,8
IV	17,7±0,17	100	2,2±0,11	12,4	10,9±0,14	61,4	4,6±0,15	26,2
Спиннорёберная часть								
I	30,5±0,19	100	2,2±0,11	7,3	14,4±0,12	47,1	13,9±0,21	45,6
II	31,5±0,21	100	2,5±0,14	7,8	15,4±0,16	49,0	13,6±0,23	43,2
III	28,2±0,15	100	2,0±0,08	7,0	12,9±0,15	45,8	13,3±0,16	47,2
IV	29,6±0,18	100	2,2±0,10	7,4	13,9±0,18	47,1	13,5±0,20	45,5
Поясничная часть								
I	10,0±0,11	100	1,6±0,11	16,0	5,7±0,10	56,7	2,7±0,9	27,3
II	12,6±0,14	100	2,4±0,08	18,9	7,4±0,18	58,9	2,8±0,10	22,2
III	8,8±0,13	100	1,4±0,09	15,3	4,9±0,20	56,0	2,5±0,09	28,7
IV	9,8±0,16	100	1,7±0,10	17,8	5,7±0,22	57,8	2,4±0,12	24,4
Тазобедренная часть								
I	35,2±0,21	100	6,2±0,14	17,7	24,0±0,21	68,2	5,0±0,14	14,1
II	37,9±0,23	100	7,5±0,16	19,9	20,6±0,24	70,3	3,8±0,16	9,8
III	32,9±0,20	100	5,6±0,13	16,9	21,7±0,23	66,1	5,6±0,15	17,0
IV	35,0±0,22	100	6,2±0,15	17,7	23,9±0,25	68,3	4,9±0,18	14,0

При анализе сортового состава съедобной части спиннорёберной части установлен минимальный выход мяса высшего и I сортов при преимуществе помесного молодняка.

Поясничная естественно-анатомическая часть полутуши характеризовалась достаточно высокими качественными характеристиками, о чем свидетельствует сравнительно высокий выход мякоти высшего и I сорта. При этом помесные бычки и бычки-кастраты II и IV групп превосходили чистопородный молодняк черно-пестрой породы I и III групп по абсолютной массе мяса высшего сорта на 0,8 кг (50,00%) и 0,3 кг (21,43%), относительной – на 2,9% и 2,5%, мяса I сорта соответственно на 1,7 кг (29,82%), 0,8 кг (16,33%), 2,2% и 1,8%.

Установлено лидирующее положение тазобедренной естественно-анатомической части полутуши по выходу мяса высшего и I сорта при минимальном содержании мякоти II сорта. При этом чистопородные бычки и бычки-кастраты черно-пестрой породы I и III групп уступали помесным сверстникам II и IV групп по абсолютной массе мяса высшего сорта в этом отрубе на 1,3 кг (20,97%) и 0,6 кг (10,71%), относительной – на 2,2% и 0,6%, мяса I сорта соответственно на 2,6 кг (10,83%), 2,2 кг (10,14%), 2,1% и 2,2%.

Что касается выхода мяса II сорта, то существенных межгрупповых различий по абсолютной его массе в отдельных естественно-анатомических частях не отмечалось. По относительной его массе преимущество во всех случаях было на стороне чистопородного молодняка.

Установлено, что кастрация бычков способствовала снижению выхода мяса высшего и I сорта во всех отрубях полутуши как чистопородного, так и помесного молодняка.

Скрещивание черно-пестрого скота способствовало повышению качественных показателей всех естественно-анатомических частей полутуши. При этом помеси превосходили чистопородный молодняк по массе наиболее ценных отрубов полутуши – поясничного и тазобедренного, индексу мясности и сортовому составу мякоти этих частей.

2.10.4 Химический состав и энергетическая ценность мяса

При комплексной оценке качества мясной продукции существенное внимание уделяется её пищевой ценности, которая характеризуется химическим составом. Полученные данные и их анализ свидетельствуют о влиянии генотипа молодняка на величину массовой доли питательных веществ в мясной продукции (табл. 39). При этом вследствие проявления эффекта скрещивания мясная продукция, получена при убое помесного молодняка, отличалась более высокой пищевой ценностью, чем чистопородных сверстников. Так помесные бычки ½ голштин х ½ черно-пестрая II группы превосходили чистопородных

Химический состав средней пробы мяса-фарша молодняка
подопытных групп, %

Группа	Показатель									
	влага		сухое вещество		жир		протеин		зала	
	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv
I	65,50±1,20	2,44	35,50±1,20	2,44	13,88±1,14	4,18	20,42±0,94	3,82	0,90±0,10	1,23
II	63,16±1,56	2,89	36,84±1,56	2,89	14,91±2,10	4,42	20,92±1,01	3,99	1,01±0,14	2,40
III	63,84±1,38	2,73	36,16±1,38	2,73	15,82±1,28	4,30	19,40±0,96	3,72	0,94±0,16	2,10
IV	62,26±1,72	3,02	37,74±1,72	3,02	16,94±1,92	4,55	19,81±1,02	3,88	0,99±0,17	2,14

бычков черно-пестрой породы I группы по массовой доле сухого вещества в средней пробе мяса-фарша на 2,34% ($p<0,05$), а помесные бычки-кастраты IV группы превосходили чистопородных бычков-кастратов III группы по величине анализируемого показателя на 1,58% ($p<0,05$).

Межгрупповые различия по содержанию сухого вещества в средней пробе мяса – фарша обусловлены неодинаковой массовой долей экстрагируемого жира и протеина у молодняка разных подопытных групп. При этом чистопородные бычки I группы и бычки-кастраты III группы уступали помесным $\frac{1}{2}$ голштин х $\frac{1}{2}$ черно-пестрая бычкам II группы и бычкам– кастратам IV группы по массовой доле экстрагируемого жира в средней пробе мяса-фарша соответственно на 1,03% ($p<0,05$) и 1,12% ($p<0,01$), содержанию протеина – на 0,50% и 0,41%.

Установлено влияние кастрации бычков на химический состав мясной продукции. При этом чистопородные бычки черно-пестрой породы I группы уступали чистопородным бычкам – кастратам III группы по массовой доле сухого вещества в средней пробе мяса-фарша на 1,66% ($p<0,05$), экстрагируемого жира – на 1,94% ($p<0,05$), но превосходили их по содержанию протеина на 1,02% ($p<0,05$).

Аналогичные межгрупповые различия по химическому составу мясной продукции установлены и у помесного молодняка. Достаточно отметить, что помесные бычки $\frac{1}{2}$ голштин х $\frac{1}{2}$ черно-пестрая II группы превосходили помесных бычков– кастратов IV группы содержанию экстрагируемого жира в средней пробе мяса-фарша на 1,12% ($p<0,05$), но превосходили их по содержанию протеина в мясе-на 1,11% ($p<0,05$).

Межгрупповые различия по массовой доле питательных в средней пробе мяса-фарша обусловили неодинаковый их выход в мясной продукции (табл. 40).

Установлено влияние генотипа молодняка на величину изучаемых показателей при преимуществе помесей. Так чистопородные бычки черно-пестрой породы I группы и бычки-кастраты того же генотипа III группы уступали помесным сверстникам II и IV групп по содержанию белка в 1 кг мякоти соответственно на 5,02 (2,45%) и 4,1 г (2,11%), а экстрагируемого жира – на 10,3 г (7,42%) и 11,2 г (7,08%). Отмечалось негативное влияние кастрации бычков на содержание белка и экстрагируемого жира в 1 кг съедобной части туши. При этом чистопородные бычки черно-пестрой породы I группы превосходили чистопородных бычков– кастратов III группы по содержанию белка в 1 кг мякоти 10,2 (5,26%), но уступали по содержанию

экстрагируемого жира – на 15,9 г (1,14%). Аналогичные межгрупповые различия отмечались и у помесного молодняка. Достаточно отметить, что помесные бычки $\frac{1}{2}$ голштин х $\frac{1}{2}$ черно-пестрая II группы превосходили бычков-кастратов того же генотипа IV группы по содержанию белка в 1 кг съедобной части туши на 11,1 г (5,60%), но уступали им по концентрации экстрагируемого жира – на 1,11 г (3,21%).

Таблица 40

**Валовый выход питательных веществ и энергетическая
ценность съедобной части туши молодняка подопытных групп
в возрасте 18 мес**

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Содержание белка:				
– в 1 кг мякоти, г	204,2	209,2	194,0	198,1
– в мякоти туши, кг	43,37	48,49	38,10	41,72
Содержание экстрагируемого жира:				
– в 1 кг мякоти, г	138,8	149,1	158,2	169,4
– в мякоти туши, кг	29,48	34,56	31,07	35,67
Энергетическая ценность:				
– в 1 кг мякоти, кДж	8909,8	9396,6	9490,1	9996,6
– мякоти туши, МДж	1892,4	2178,1	1863,8	2105,3
Соотношение белка и экстрагируемого жира в мякоти	1:0,68	1:0,71	1:0,81	1:0,85
Спелость (зрелость) мякоти, %	21,19	23,61	24,78	27,21

Межгрупповые различия по концентрации питательных веществ в 1 кг мякоти и неодинаковая масса съедобной части туши обусловили разный их выход у молодняка подопытных групп. Полученные данные и их анализ свидетельствуют, что вследствие проявления эффекта скрещивания помеси во всех случаях превосходили чистопородных сверстников по величине изучаемых показателей. Так помесные $\frac{1}{2}$ голштин х $\frac{1}{2}$ черно-пестрая II группы превосходили чистопородных бычков черно-пестрой породы I группы по валовому выходу белка в мякоти туши на 5,27 кг (13,83%), экстрагируемого жира – на 1,59 кг (5,39%). Преимущество помесных бычков-кастратов IV группы над

чистопородными бычками-кастрами III группы по величине анализируемых показателей составляло 3,62% (9,50%) и 4,60 кг (14,80%) соответственно. При этом бычки-кастры как чистопородные, так и помесные уступали бычкам по выходу белка, но превосходили их по массе экстрагируемого жира съедобной части туши. Так чистопородные бычки черно-пестрой породы I группы превосходили чистопородных бычков-кастратов III группы по выходу белка в съедобной части туши на 5,27 кг (13,83%), но уступали им по массе экстрагируемого жира в мякоти на 1,59 кг (5,39%). Аналогичные межгрупповые различия отмечались и у помесей. Достаточно отметить, что помесные бычки-кастры IV группы уступали помесным бычкам III группы по выходу белка в туше на 6,77 кг (16,23%), но превосходили их на массе экстрагируемого жира на 1,11 кг (3,21%).

Известно, что мясная продукция является источником поступления в организм достаточно большого количества энергии, используемой организмом при осуществлении процессов жизнедеятельности.

Различия в концентрации питательных в мясной продукции молодняка разных генотипов обусловили и неодинаковую её энергетическую ценность. При этом скрещивание черно-пестрого скота с голштинами способствовало её повышению у помесей. Достаточно отметить, что помесные бычки $\frac{1}{2}$ голштин $\times$ $\frac{1}{2}$ черно-пестрая II группы превосходили чистопородных бычков черно-пестрой породы I группы по энергетической ценности 1 кг мякоти на 468,8 кДж (5,46%), а помесные бычки-кастры IV группы превосходили чистопородных сверстников III группы на 506,5 кДж (5,34%). В свою очередь чистопородные бычки-кастры III группы превосходили чистопородных бычков черно-пестрой породы I группы по концентрации энергии в 1 кг мякоти на 580,3 кДж (6,51%). У помесей преимущество бычков-кастратов IV группы на бычками III группы по величине анализируемого показателя составляло 600,0 кДж (6,38%).

Помесный молодняк превосходил чистопородных сверстников и по энергетической ценности мякоти полутуши. Достаточно отметить, что чистопородные бычки I группы и чистопородные бычки-кастры III группы превосходили помесей II и IV групп по величине анализируемого показателя на 285,7 МДж (15,10%) и 241,5 МДж (12,96%).

По валовому выходу энергии мякоти туши существенных межгрупповых различий между бычками и бычками-кастрами не установлено.

Соотношение белка и экстрагируемого жира в мякоти у молодняка всех подопытных групп было на оптимальном уровне.

Мясная продукция отличалась достаточной спелостью (зрелостью) при преимуществе бычков-кастратов.

2.10.5 Оценка мясной продуктивности молодняка по выходу питательных веществ и биоконверсии протеина и энергии корма в мясную продукцию

Известно, что эффективность использования животными питательных веществ и энергии кормов рациона обусловлена сложным взаимодействием генотипических и паратипических факторов. При содержании в одинаковых технологических условиях и применении стандартных, сбалансированных по основным питательным веществам и энергии рационов эффективность использования протеина и энергии кормовых средств на синтез мясной продукции обусловлена генетическими особенностями животного. Это положение подтверждается результатами нашего исследования при интенсивном выращивании чистопородного и помесного молодняка (таблица). При этом вследствие проявления эффекта скрещивания помесный молодняк более эффективно использовал питательные вещества и энергию кормов на синтез продукции (табл. 41).

Помесные бычки $\frac{1}{2}$ голштин $\times$ $\frac{1}{2}$ черно-пестрая II группы и помесные бычки-кастраты IV группы затрачивали меньше сырого протеина на 1 кг прироста живой массы, чем чистопородные сверстники черно-пестрой породы I и III групп, на 130,8 г (13,05%) и 95,57 г (8,66%) соответственно.

Аналогичные межгрупповые различия отмечались и по затратам энергии на синтез продукции. Так помесные бычки II группы и бычки-кастраты того же генотипа IV группы уступали по затратам энергии на 1 кг прироста массы чистопородным бычкам I и III групп соответственно на 3,13 МДж (3,70%) и 1,15 МДж (1,29%). Характерно, что кастрация бычков способствовала снижению эффективности использования питательных веществ и энергии на синтез продукции. Так чистопородные бычки-кастраты черно-пестрой породы III группы затрачивали на 1 кг прироста живой массы сырого протеина и энергии больше, чем чистопородные сверстники I группы на 65,61 г (5,79%) и 2,34 МДж (2,67%) соответственно.

Аналогичные межгрупповые различия отмечались у помесного молодняка. Достаточно отметить, что помесные бычки II группы затрачивали на 1 кг прироста массы тела сырого протеина и энергии меньше, чем помесные бычки-кастраты IV группы на 100,84 г (10,06%) и 4,32 МДж (5,11%) соответственно.

Межгрупповые различия по затратам питательных веществ и энергии кормов рациона на синтез продукции обусловили неодинаковую массу съедобной части туши молодняка подопытных групп. При этом отмечалась преимущество помесного молодняка над чистопо-

родными сверстниками по величине анализируемого показателя, обусловленное проявлением эффекта скрещивания. Так чистопородные бычки черно-пестрой породы I группы и бычки-кастраты этого же генотипа IV группы уступали помесным сверстникам II и IV групп по массе съедобной части туши на 19,4 кг (9,13%) и 14,2 кг (7,23%) соответственно. При этом бычки-кастраты уступали бычкам по величине анализируемого показателя. По чистопородному молодняку разница в пользу бычков по массе съедобной части туши составляла 16,0 кг (8,15%), по помесям – 21,2 кг (10,79%).

Таблица 41

**Биоконверсия протеина и энергии корма в пищевой
белок и энергию съедобной части туши молодняка подопытных
групп в возрасте 18 мес.**

Группа	Потреблено на 1 кг прироста живой массы		Масса съедобной части туши, кг	Содержится питательных веществ в съедобной части туши, кг		Выход на 1 кг преубойной живой массы			Коэффициент биоконверсии, %	
	сырого протеина, г	энергии, МДж		белка	экстрагируемого жира	белка, г	экстрагируемого жира, г	энергии, МДж	протеина	энергии
I	1133,23	87,66	212,4	43,37	29,48	86,55	58,83	3,78	7,98	5,94
II	1002,43	84,53	231,8	48,49	34,56	90,43	64,45	4,06	8,10	6,11
III	1198,84	90,00	196,4	38,10	31,07	80,16	65,37	3,92	7,50	6,23
IV	1103,27	88,85	210,6	41,72	35,67	84,76	72,47	4,28	7,82	6,50

Межгрупповые различия по массе съедобной части туши и её химическому составу обусловили неодинаковое содержание питательных веществ в мякоти при лидирующем положении помесного молодняка. Так чистопородные бычки черно-пестрой породы I группы и бычки кастраты того же генотипа III группы уступали помесным сверстникам II и IV групп по выходу белка в мякоти туши на 5,12 кг (11,80%) и 3,62 кг (9,50%) соответственно. По выходу экстрагируемого жира в съедобной части туши отмечалась аналогичная закономерность. Достаточно отметить, что преимущество помесных бычков II группы и помесных бычков-кастратов IV группы над чистопородными сверстниками черно-пестрой породы I и III групп по величине

анализируемого показателя составляло 5,08 кг (17,23%) и 4,6 кг (14,8%).

Анализ полученных данных свидетельствует о влиянии кастрации бычков на выход питательных веществ в мякотной части туши бычков-кастратов. Достаточно отметить, что чистопородные бычки черно-пестрой породы I группы превосходили бычков-кастратов того же генотипа III группы по содержанию белка в съедобной части туши на 5,27 кг (13,83%, но уступали им по выходу экстрагируемого жира – на 1,59 кг (5,39%). Аналогичные межгрупповые различия отмечались и у помесного молодняка. Так помесные бычки-кастраты IV группы уступали помесным бычкам II группы по массе белка в мякоти туши на 6,77 кг (16,23%), но превосходили их по выходу экстрагируемого жира на 1,11 кг (3,21%).

Важным показателем, характеризующим эффективность трансформации питательных веществ и энергии кормов рациона в мясную продукцию, является их выход на 1 кг предубойной живой массы. При анализе изучаемых показателей установлено лидирующее положение помесного молодняка. Так чистопородные бычки черно-пестрой породы I группы уступали помесным бычкам II группы по выходу на 1 кг предубойной живой массы белка на 3,88 г (4,48%), экстрагируемого жира – на 5,62 г (9,55%), энергии – на 0,28 МДж (7,41%). Аналогичные межгрупповые различия отмечались и у бычков-кастратов. При этом помесные бычки IV группы превосходили чистопородных сверстников III группы по выходу белка на 1 кг предубойной живой массы на 4,60 г (5,74%), экстрагируемого жира – на 7,10 г (10,86%), энергии – на 0,36 МДж (9,18%).

Установлено влияние кастрации бычков на выход питательных веществ и энергии на 1 кг предубойной живой массы у бычков-кастратов. При этом по выходу белка преимущество было на стороне бычков, а выходу экстрагируемого жира и энергии – лидировали бычки-кастраты. Так чистопородные бычки черно-пестрой породы I группы превосходили чистопородных бычков-кастратов III группы по выходу белка на 1 кг предубойной живой массы на 6,39 г (7,97%), но уступали им по выходу экстрагируемого жира и энергии на 6,54 г (11,12%) и 0,14 МДж (3,70%). У помесного молодняка преимущество бычков II группы над бычками-кастратами IV группы по массе белка съедобной части туши, приходящегося на 1 кг предубойной живой массы, составляло 5,76 г (6,69%). В то же время помесные бычки II группы уступали бычкам-кастрам IV группы по выходу экстрагируемого жира на 1 кг предубойной живой массы на 8,02 г (12,44%), энергии – 0,22 МДж.

Межгрупповые различия по эффективности трансформации питательных веществ и энергии в мясную продукцию обусловлены неодинаковой величиной коэффициента их биоконверсии в белок и энергию съедобной части туши. При этом вследствие проявления эффекта скрещивания помесный молодняк превосходил чистопородных сверстников как по уровню коэффициента биоконверсии протеина, так и энергии. Достаточно отметить, что чистопородные бычки черно-пестрой породы I группы уступали помесным бычкам II группы по величине коэффициента биоконверсии протеина на 0,12%, энергии – на 0,17%. По бычкам-кастратам разница в пользу помесей IV группы по величине анализируемых показателей составляла 0,32% и 0,27% соответственно.

Характерно, что бычки отличались лучшим использованием протеина корма на синтез белка съедобной части туши, а бычки-кастраты – энергии. Так чистопородные бычки черно-пестрой породы I группы превосходили бычков-кастратов этого же генотипа III группы по величине коэффициента биоконверсии протеина корма на 0,48%, но уступали по уровню коэффициента биоконверсии энергии на 0,29%. В свою очередь помесные бычки II группы превосходя помесных бычков-кастратов IV группы по величине коэффициента биоконверсии протеина корма в съедобной части туши на 0,28%, уступали им по уровню коэффициента биоконверсии энергии на 0,39%.

Молодняк черно-пестрой породы и её помеси с голштинами первого поколения характеризовались достаточно высокой эффективностью трансформации питательных веществ и энергии кормов рациона в пищевую белок и энергию съедобной части туши. Это подтверждается высокой оплатой сырого протеина и энергии приростом живой массы, содержанием питательных веществ и энергии в съедобной части туши и их выходом на 1 кг предубойной живой массы, а также величиной коэффициента биоконверсии. Причем вследствие проявления эффекта скрещивания помесный молодняк отличался более высокой биоконверсией питательных веществ и энергии корма в мясную продукцию. Характерно, что лидирующее положение по величине коэффициента биоконверсии протеина занимали бычки, а энергии – бычки-кастраты.

2.11. Особенности развития отдельных мышц и групп мышц

Несомненно, что повышение мясной продуктивности крупного рогатого скота связано с увеличением массы мышечной ткани. Поэтому изучение особенностей роста мускулатуры молодняка различ-

ных генотипов, представляет значительный научный и практический интерес. Знание закономерностей роста и развития мышечной ткани позволит более объективно определять уровень мясной продуктивности молодняка к возрасту убоя, так как пищевые достоинства и структура мышц, выполняющих различную функцию в организме, неодинакова, различна и относительная скорость роста отдельных мышц.

Анализ развития отдельных мышц позвоночного столба, независимо от генотипа свидетельствует, что основной удельный вес в общей массе мышц, занимает длиннейшая мышца спины и группа остистых и полуостистых мышц спины, головы и шеи (табл. 42).

Таблица 42

Абсолютная масса мышц позвоночного столба, г ($\bar{X} \pm Sx$)

Наименование отдельных мышц	Группа			
	I	II	III	VI
Длиннейшая мышца спины	6927±148,75	7613±166,42	5468±1135,63	7204±187,45
Полуостистая головы	1566±32,53	1722±26,47	1321±25,34	1471±22,18
Остистая и полуостистая спины и шеи	1890±47,85	2078±42,36	1674±35,74	1866±38,20
Длиннейшая головы и шеи	1543±55,13	1695±37,21	1245±28,54	1387±33,75
Пластыревидная	351±24,57	485±47,62	180±26,73	315±38,82
Малая поясничная	498±19,23	547±27,10	480±13,37	535±17,56
Большая поясничная	1555±33,58	1708±41,72	1229±29,65	1369±25,71
Многораздельная	1370±26,64	1505±34,47	1176±1839	1308±25,71
Итого по группе	6700±108,33	8353±139,74	14773±84,55	6455±95,34

Очень близки по величине параметров массы мышц остистая и полуостистая спины и шеи и полуостистая головы, занимающие второе и третье места в группе их локализации.

Также, почти одинаковой массой характеризовались мышцы полуостистая головы, длиннейшая головы и шеи и большая поясничная.

Аналогичная картина наблюдалась и по массе пластыревидной и многораздельной мышц. При этом наименьшим показателем в этой группе характеризовалась малая поясничная мышца.

Сравнительный анализ развития отдельных мышц и всего позвоночного столба между группами свидетельствует, что наибольшими показателями характеризовались помесные бычки (II группа), затем чистопородные бычки (I группа), третье место было на стороне помесных кастратов (IV группа) и последнее место составляли чистопородные бычки (III группа).

Из мышц плечевого пояса независимо от генотипа и физиологического состояния зубчатая вентральная мышца имеет наибольшую массу, за ней следует глубокая грудная (табл. 43). Очевидно, что они у молодняка всех групп проявляют наиболее высокую энергию роста.

Следующей по нисходящей массе в этой группе является широчайшая мышца спины. Несколько схожими параметрами абсолютной массы характеризовались и ранжировались в следующем порядке такие мышцы как трапециевидная, поверхностная грудная и плечеголовная.

Таблица 43

Абсолютная масса мышц плечевого пояса, г ($\bar{X} \pm Sx$)

Наименование отдельных мышц	Группа			
	I	II	III	VI
Глубокая грудная	4445±91,72	4718±70,54	3935±50,62	3903±43,27
Поверхностная грудная	1324±26,55	1406±33,14	1230±24,71	1219±21,13
Вентральная зубчатая	6203±65,38	6585±72,17	5414±36,73	5370±29,54
Широчайшая спины	2517±42,36	2660±50,64	2335±39,77	2316±35,73
Ромбовидная	691±18,03	733±27,10	633±22,18	628±30,19
Трапециевидная	1356±22,19	1440±34,48	1263±20,85	1254±25,30
Плечеголовная	1264±31,48	1353±27,16	1217±21,55	1206±18,00
Итого по группе	17800±132,19	18895±143,86	16027±118,60	15896±96,45

Наименьшей массой в этой области туши во всех группах подопытного молодняка характеризовалась ромбовидная мышца. Итоговая оценка развития отдельных мышц и в целом всего плечевого пояса между изучаемыми генотипами свидетельствует, что в данной области проявилась такая же закономерность межгрупповых различий, как и в области позвоночного столба.

Сравнительная характеристика роста и развития отдельных мышц и всей грудной конечности показывает, что в общей массе полутуши данная область занимают наименьшую долю. При этом среди учтенных мышц грудной конечности у подопытного молодняка всех генотипов преобладает по абсолютной массе группа мышц области лопатки (табл.43). Причем в этой области наибольшей массой у молодняка всех генотипов характеризовалась заостная мышца. Второй по массе в этой подгруппе являлась предостная мышца. Наименьшей отличалась подлопаточная мышца.

Среди мышц области плеча наибольшая масса была на стороне трехглавой мышцы. При этом ее масса отличалась трехкратным превышением массы двуглавой мышцы.

При этом межгрупповые различия по средней массе, как отдельных мышц, так и групп мышц, образующих отдельные области, представленные в таблице 44 сохранили общие закономерности межгрупповых различий.

Таблица 44
Абсолютная масса мышц грудной конечности, г ($\bar{X} \pm S_x$)

Наименование отдельных мышц	Группа			
	I	II	III	VI
Предостная	1957±83,25	2112±72,68	1582±55,36	1662±68,37
Заостная	2347±124,10	2534±129,54	2136±77,38	2243±85,63
Подлопаточная	1749±50,83	1887±69,56	1460±48,74	1535±57,35
Области лопатки, всего	6053±117,92	6533±129,45	5718±90,75	5440±105,43
Трехглавая плеча	3675±88,70	3967±92,78	3639±76,42	3823±95,34
Двуглавая плеча	1215±47,70	1313±50,32	1187±36,15	1245±41,96
Области плеча, всего	4890±203,45	5280±228,53	4826±254,10	5068±212,72
Итого грудной конечности	10943±465,13	11813±529,48	10004±412,80	10508±423,60

Несомненно, что эти параметры в данном случае, безусловно, выходят за пределы размаха варьирования оптимальных различий изучаемых показателей. В то же время, в сложившихся условиях, более утвердительного объяснения, кроме как феномен компенсаторного роста, позволяющего, более утвердительно говорить, что достигнут желаемый конечный результат, найти другое объяснение весьма сложно.

Установлено, что стандартные мышечные группы имеют самые различные темпы роста в разных стадиях роста и развития животных, отличающихся по генотипам, половым и физиологическим признакам.

Знание параметров роста и развития мышц тазовой конечности туши крупного рогатого скота имеет существенное значение, так как в этой области находятся наиболее ценные отрубы, такие как кострец, оковалок и огузок, на долю которых приходится более 30% массы всей полутуши.

Мышечная ткань тазовой конечности включает три основные группы: области тазового пояса, области бедра и голени. Основные мышцы этих групп составляют около 95% массы всей конечности (табл. 45).

Результаты исследований свидетельствуют, что у подопытных групп животных независимо от генотипа и физиологического состояния наибольшая масса мышечной ткани сосредоточена преимущественно в области бедра, затем таза и в меньшей степени – голени.

Наиболее крупные мышцы области таза – средняя ягодичная и приводящая, составляющие 75% и более массы изучаемой нами мышечной группы. Они также имеют наибольшую интенсивность роста.

Наиболее крупные мышцы области бедра – двуглавая, четырехглавая, полуперепончатая и полусухожильная. Относительно меньшими размерами характеризовались напрягатель широкой фасции бедра и стройная мышца и самые мелкие – гребешковая, добавочная ягодично-бедренная и портняжная мышцы.

Как видно различия по средней массе, как отдельных мышц, так и групп мышц, образующих отдельные области сохранили общие закономерности межгрупповых различий. Причем обращает на себя внимание схожесть различий параметров массы мышц между группами отдельных частей туши, тем самым подчеркивая отличия животных разных генотипов и их физиологических различий при их сравнительном изучении, что непременно следует учитывать при разработке программ выращивания, дорашивания и откорма.

Таблица 45

Абсолютная масса мышц тазовой конечности, г ($\bar{X} \pm S_x$)

Наименование отдельных мышц	Группа			
	I	II	III	VI
Ягодичная глубокая	1126±47,62	1217±62,46	1086±33,54	1140±35,87
Пояснично- подвздошная	1308±36,05	1412±39,89	1204±35,10	1265±32,54
Приводящая	2884±56,86	3113±59,10	2797±47,62	2938±49,24
Средняя Ягодичная	5282±212,45	5703±231,26	4817±170,60	5060±148,75
Области тазового поя- са, всего	10600±336,58	11445±351,82	9904±287,13	10403±330,65
Гребешковая	685±50,13	739±55,72	634±42,16	666±50,33
Четырехглавая бедр	7720±251,67	8336±277,35	6984±213,52	6984±213,52
Двуглавая бедр	8052±305,63	8693±345,33	7273±278,14	7640±292,10
Полуперепон- чатая	7027±283,44	7587±295,16	6144±252,05	6454±268,33
Полсухо- жильная	3555±83,60	3839±95,32	2745±71,84	2884±75,48
Стройная	1625±52,19	1755±55,75	1406±40,82	1477±43,21
Напрягатель широкой фас- ции бедра	1276±33,79	1378±39,45	1212±31,93	1273±29,28
Портняжная	459±14,34	496±15,40	412±10,00	433±13,25
Добавочная ягодично- бедренная	623±30,55	672±27,14	548±24,41	574±25,07
Области бедра, всего	31022±837,34	33495±977,04	27358±701,13	28737±717,85
В т.ч. области голень – икро- ножная мышца	2545±53,06	2747±60,45	2353±44,12	2471±49,52
Итого тазовой конечности	44165±1031,5	47687±1108,9	39615±884,27	41611±945,38

2.12. Весовой рост скелета

При формировании мясной продуктивности крупного рогатого скота рост и развитие скелета туши имеет огромное значение. Для более точной характеристики и направленного влияния на формирование конституционного типа животных необходимо детальное изучение скелета.

Знание закономерностей роста и развития костей имеет большое теоретическое и практическое значение. Оно позволяет целенаправленно влиять на формирование типа телосложения, знать сроки окончания роста костной ткани и период наивысшей или наименьшей интенсивности этого процесса в различных частях скелета.

Костная система – опорный остов организма человека и животных.

Совокупность всех костей – скелет, в значительной степени определяет размеры и форму тела. Кость – сложное в биологическом и механическом отношениях образование. Она состоит из собственно костной ткани, костного мозга, суставных хрящей, кровеносных сосудов и нервов. Снаружи кость покрыта надкостницей – тонкой пленкой, обуславливающей рост кости в ширину и способствующей ее восстановлению при повреждениях.

По форме и строению различают кости трубчатые, губчатые, плоские и смешанные. Костная система выполняет в организме механические и биологические функции. К первым относятся функции опоры и движения тела, защита отдельных органов и систем от внешних повреждений. Биологической функцией костной системы является ее участие в обменных процессах. В скелете сосредоточена основная часть минеральных веществ организма (соли кальция, фосфора, магния и др.), которые участвуют в тканевых обменных процессах всех органов и систем. Содержащийся в костях красный костный мозг служит основным источником клеточных элементов крови.

Крепость и жизнеспособность животного в значительной мере определяются крепостью его костяка. Поэтому созданию условий для правильного формирования костной ткани необходимо уделять особое внимание при выращивании молодняка. Но, тем не менее, при оценке мясной продуктивности предпочтение отдают тем животным, у которых меньше костей, несмотря на то, что они выполняют при формировании мясных качеств очень большую роль. Поэтому в производственной практике при выращивании молодняка на мясо стремятся к получению таких животных для убоя, у которых содержание костей было бы минимальным, а развитие мускулатуры максималь-

ным. Такого результата можно добиться при условии полного познания закономерностей возрастных изменений костяка и мускулатуры животных генотипов и половозрастных групп.

Видимые внешние различия между молодняком изучаемых генотипов и их физиологического состояния дают основание полагать, что у них неодинаковый характер роста и развития костной ткани. Эти предположения оказались не безосновательными (табл. 46).

Таблица 46

**Масса отдельных частей и всего скелета туши подопытного
молодняка, г ($\bar{X} \pm Sx$)**

Части скелета туши	Группа			
	I	II	III	VI
Позвоночник	12,90±0,59	13,93±0,32	11,96±0,50	12,32±0,22
Ребра и груд- ная кость	13,26±0,24	14,32±0,28	12,02±0,42	12,39±0,31
Весь осевой скелет	26,16±0,34	28,25±0,42	23,98±0,76	24,74±0,38
Лопатка	1,27±0,06	1,37±0,04	1,28±0,07	1,32±0,05
Плечевая кость	2,03±0,07	2,19±0,02	1,84±0,04	1,90±0,05
Кости пред- плечья	1,80±0,05	1,95±0,06	1,66±0,03	1,71±0,02
Вся грудная конечность	5,10±0,04	5,51±0,03	4,78±0,03	4,93±0,02
Безымянная кость	1,93±0,03	2,08±0,04	1,89±0,02	1,95±0,04
Бедренная кость и колен- ная чашечка	2,54±0,04	2,74±0,05	2,44±0,03	2,51±0,03
Кости голени и скакательного сустава	2,74±0,05	2,96±0,06	2,55±0,04	2,63±0,04
Вся тазовая конечность	7,21±0,08	7,73±0,10	6,88±0,07	7,09±0,08
Весь перифе- рический скелет	24,62±0,16	26,58±0,21	23,32±0,17	24,04±0,19
Весь скелет туши	50,78±0,31	54,83±0,36	47,30±0,33	48,78±0,32

Сравнительный анализ развития отдельных костей и групп костей по отдельным областям их сочленения и всего скелета между изучаемыми генотипами и их различиями по физиологическому состоянию свидетельствует, что наибольшими показателями массы характеризовались помесные бычки (II группа), затем чистопородные бычки (I группа), третье место было на стороне помесных кастратов (IV группа) и последнее место составляли чистопородные бычки (III группа). Так, при равных условиях интенсивного выращивания, независимо от генотипа, у бычков формируется более желательный тип телосложения, чем у кастратов. Несомненно, кастрация снижает интенсивность роста скелета и мышечной ткани. При этом, помесные животные независимо от их физиологического состояния отличались от чистопородных сверстников более высокими показателями роста и развития как костной, так и мышечной тканей, в результате чего по разному формируются их онтогенетические признаки – внешние формы, скороспелость, морфологическое соотношение и т.д., что непременно следует учитывать при разработке программ выращивания молодняка разного генотипа и физиологического состояния независимо от направления продуктивности и породной принадлежности.

2.13. Экономическая эффективность выращивания чистопородного и помесного молодняка

Вследствие межгрупповых различий по продуктивным качествам, обусловленных генотипом и полом молодняка, отмечался неодинаковый уровень показателей, характеризующих экономическую эффективность производства мяса говядины (табл. 47). При этом производственные затраты при выращивании помесного молодняка II и IV групп оказались на 1493,7 руб. (4,59%) и 949,9 руб. (3,04%) выше, чем при откорме чистопородных бычков черно-пестрой породы I группы и бычков – кастратов того же генотипа III группы.

Характерно, что затраты на бычков II группы и бычков-кастратов IV группы были выше, чем на бычков и бычков-кастратов I и III групп. В то же время более высокий уровень интенсивности роста помесного молодняка II и IV групп обусловил низкую себестоимость 1 ц прироста их живой массы, одного из основных показателей характеризующих эффективность производства говядины.

Достаточно отметить, что у чистопородных бычков черно-пестрой породы I группы и бычков-кастратов того же генотипа III группы величина анализируемого показателя была выше, чем у помесных бычков II группы и помесных бычков-кастратов IV группы на

236,3 руб. (3,71%) и 232,6 руб. 3,5%) соответственно. При этом бычки-кастраты III и IV групп, уступая бычкам I и II групп по приросту массы тела, характеризовались более высокой на 261,0 руб. (3,95%) и 264,7 руб. (4,15%) себестоимостью 1 ц прироста живой массы.

Таблица 47

**Экономическая эффективность выращивания молодняка
подопытных групп (в среднем в расчете на одно животное)**

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Производственные затраты, руб.	32515,1	33208,8	32080,1	32230,0
Себестоимость 1 ц прироста живой массы, руб.	6612,8	6376,5	6873,8	6641,2
Реализационная стоимость, руб.	41355,0	44745,0	38565,0	40635,0
Прибыль, руб.	8839,9	11536,2	6484,9	8405,0
Уровень рентабельности, %	27,19	34,74	20,21	26,08

Экономическая эффективность производства говядины во многом характеризуется суммой денежных средств, полученных при реализации молодняка на мяса. При этом реализационная стоимость обусловлена уровнем живой массы при убойе и в конечном итоге массой туши.

Полученные нами данные и их анализ свидетельствуют о влиянии генотипа и пола молодняка на величину анализируемого показателя. При этом вследствие более высокой живой массы и массы туши при реализации молодняка на мясо помесей II и IV групп превосходили чистопородных сверстников черно-пестрой породы I и III групп по сумме выручке при продаже. Так преимущество помесных бычков II группы над чистопородными бычками I группы по реализационной стоимости составляла 3390 руб. (8,2%). По бычкам-кастрам разница в пользу помесей IV группы по сумме выручки составляла 2070 руб. (5,37%).

Кастрация бычков оказывала негативное влияние на уровень мясной продуктивности и как следствие реализационную стоимость бычков-кастратов. Вследствие этого чистопородные бычки черно-пестрой породы I группы превосходили по величине анализируемого показателя чистопородных бычков-кастратов IV группы на 2790 руб.

(7,23%), а помесные бычки II группы превосходили кастрированных сверстников IV группы на 4110 руб. (10,11%).

Важным экономическим показателем при выращивании молодняка крупного рогатого скота является прибыль, получаемая при его реализации на мясо. Установлено, что большая реализационная стоимость помесного молодняка обусловила его преимущество над чистопородными сверстниками по сумме прибыли. Достаточно отметить, что чистопородные бычки черно-пестрой породы I группы уступали помесным бычкам II группы по величине прибыли, полученной при реализации их на мясо, на 2696,3 руб. (30,5%), а чистопородные бычки-кастраты III группы уступали помесным сверстникам IV группы на 1920,1 руб. (29,61%). Характерно, что кастрация бычков способствовала снижению суммы прибыли при реализации на мясо бычков-кастратов. Так чистопородные бычки черно-пестрой породы I группы превосходили бычков-кастратов того же генотипа III группы по величине анализируемого показателя на 2355 руб. (36,31%). По помесному молодняку разница в пользу бычков по сумме прибыли была более существенной и составляла 3131,2 руб. (37,25%).

Интегрированным показателем, во многом характеризующим экономическую эффективность производства говядины, является уровень рентабельности, свидетельствующий о степени окупаемости затрат.

Полученные данные и их анализ свидетельствуют о положительном влиянии скрещивания скота черно-пестрой породы с голштинами на величину анализируемого показателя. Так чистопородные бычки черно-пестрой породы I группы уступали по уровню рентабельности производства говядины помесным бычкам II группы на 7,55%, а чистопородные бычки-кастраты III группы помесным бычкам-кастратам IV группы – на 5,87%.

При этом кастрация бычков как чистопородных, так и помесных вследствие снижения уровня мясной продуктивности приводила к уменьшению степени окупаемости затрат при выращивании бычков-кастратов. Поэтому чистопородные бычки черно-пестрой породы I группы превосходили бычков-кастратов этого же генотипа III группы по уровню рентабельности на 6,98%. В свою очередь помесные бычки II группы превосходили помесных бычков-кастратов IV группы по окупаемости затрат при выращивании на мясо 8,66%.

Скрещивание скота черно-пестрой породы с голштинами и интенсивное выращивание помесного молодняка на мясо дает существенный экономический эффект. При определенном повышении производственных затрат при выращивании помесей они вследствие более

высокого уровня мясной продуктивности отличались меньшей, чем чистопородные сверстники черно-пестрой породы, себестоимостью 1 ц прироста живой массы и превосходили их по реализационной стоимости, прибыли и уровню рентабельности.

Кастрация бычков как чистопородных, так и помесных приводила к снижению всех экономических показателей производства говядины.

3. ОСОБЕННОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ БЫЧКОВ СИММЕНТАЛЬСКОЙ ПОРОДЫ И ЕЕ ПОМЕСЕЙ С КРАСНЫМ СТЕПНЫМ И ЧЕРНО-ПЕСТРЫМ СКОТОМ

На Южном Урале в молочном скотоводстве широко используются генетические ресурсы красного степного и черно-пестрого скота. Отличаясь комплексом хозяйственно-полезных свойств, животные этих пород характеризуются недостаточно выраженными мясными качествами. В этой связи перспективным является получение помесного молодняка при скрещивании выранных из основного стада коров красной степной и черно-пестрой пород с быками крупных, великорослых пород, в частности, с симменталами.

Целью исследований являлась сравнительная оценка мясных качеств чистопородных бычков симментальской породы и ее помесей первого поколения с коровами красной степной и черно-пестрой пород.

Для достижения поставленной цели были сформированы 3 подопытные группы 6-мес. бычков: I – симментальская, II – $\frac{1}{2}$ симментал $\times$ $\frac{1}{2}$ красная степная, III – $\frac{1}{2}$ симментал $\times$ $\frac{1}{2}$ черно-пестрая. Бычки всех групп содержались на откормочной площадке с выгульно-кормовым двором. Кормление было полноценным и удовлетворяло потребности молодняка в питательных веществах и энергии.

3.1. Потребление и использование питательных веществ и энергии кормов рациона

Известно, что продуктивные качества животных генетически детерминированы. В то же время реализация биоресурсного потенциала во многом обусловлена влиянием множеств факторов. Одним из важнейших факторов является кормление. Лишь при организации полноценного, сбалансированного кормления и при достаточном его уровне возможно проявление генетического потенциала продуктивности подопытных бычков.

При проведении исследований бычки всех подопытных групп содержались в идентичных условиях содержания и кормления. Рацион кормления включает в себя только корма, производимые в хозяйстве. Он включал в себя разнотравно-злаковые и луговое, силос кукурузный, сенаж, концентраты. В летний период в состав рациона входили зеленая масса, травы пастбища и концентраты.

Установлено, минимальным потреблением всех видов кормов и питательных веществ характеризовались помесные бычки II (опытной) группы ($\frac{1}{2}$ симментал $\times$ $\frac{1}{2}$ красная степная) (табл. 48).

Таблица 48

**Фактическое потребление кормов и питательных веществ
бычками подопытных групп за период опыта с 6 до 18 мес.
(в расчёте на одно животное)**

Показатель	Группа		
	I (контрольная)	II (опытная)	III (опытная)
Сено разнотравно-злаковое	435,3	420,2	442,6
Сено луговое	640,6	623,8	667,4
Силос кукурузный	1099,8	1081,1	1140,3
Сенаж	892,3	863,4	914,1
Зелёная масса	1798,6	1701,2	1844,4
Концентраты	1088	1088	1088
В кормах содержится			
Кормовых единиц	2490,2	2463,3	2536,4
Обменной энергии, МДж	28093,2	27643,5	28570,3
ЭКЕ	2809,3	2764,3	2857,0
Сухого вещества, г	2910,3	2863,4	2955,4
Сырого вещества, г	363,6	360,6	367,3
Переваримого протеина, г	256,2	253,3	260,9
Переваримого протеина на 1 корм. ед., г	102,88	102,82	102,86
Концентрация обменной энергии (ОЭ) в 1 кг: – сухого вещества, МДж	9,65	9,65	9,67

Так они уступали чистопородным бычкам симментальской породы I (контрольной) группы и помесному молодняку ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ чёрно-пёстрая) III (опытной) группы по потреблению сена разнотравно-злакового соответственно на 13,1 кг (3,1%) и 22,4 кг (5,3%), сена лугового на 16,8 кг (2,7%) и 43,6 кг (7,0%), силоса кукурузного на 18,7 кг (1,7%) и 59,2 (5,4%), сенажа на 28,9 кг (3,3%) и 50,7 кг (5,9%), кормовых единиц на 26,9 кг (1,1%) и 46,2 кг (1,9%), энергетических кормовых единиц на 1,6% и 3,4%, сухого вещества на 46,9 кг (1,6%) и 92,0 кг (3,2%) .

Характерно, что максимальным потреблением кормов, питательных веществ и энергии отличались помесные бычки III (опытной) группы ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ чёрно-пёстрая). Достаточно отметить, что они превосходили чистопородных сверстников I (контрольной) груп-

пы по потреблению кормовых единиц на 46,2 кг (1,8%), энергетических кормовых единиц на 1,7%, сухого вещества на 45,1 кг (1,5%). Полноценное и сбалансированное кормление способствовало нормальному росту быков всех породных групп.

Анализ фактического потребления кормов и питательных веществ свидетельствует о влиянии генотипа бычков на анализируемый показатель.

Животные, потребляя кормовые средства рациона, получают с ними питательные вещества, способствующие жизнедеятельности их организма.

Питательные вещества, поступающие в организм животного с кормами, являются пластическим материалом при формировании органов и тканей и участвуют во всех обменных процессах, протекающих в организме.

В тоже время в натуральном виде питательные вещества кормового рациона вследствие особенности химической структуры и состава не могут проникать через стенки желудочно-кишечного тракта. Это препятствует их участию в обменных процессах. В этой связи они должны измениться под воздействием ферментов желудочно-кишечного тракта до простых соединений. И лишь в этом случае включаться в обменные процессы и участвовать в синтезе органов и тканей животного организма.

В этой связи для корректировки рациона кормления откормочного молодняка с целью получения максимального уровня мясной продуктивности необходимо знать количество поступивших с кормом питательных веществ.

Результаты анализа показателей балансового опыта свидетельствуют о влиянии генотипа бычков на величину потребления отдельных питательных веществ кормов рациона (табл. 49.)

При этом лидирующее положение по потреблению всех видов питательных веществ кормов занимали помесные бычки ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ черно-пестрая) III группы. Чистопородные бычки симментальской породы I группы и её помеси первого поколения ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) II группы уступали им по потреблению сухого вещества соответственно на 200,0 г (2,1 %, $p < 0,05$) и 1030,0 г (11,7 %, $p < 0,01$), органического вещества – на 189,4 г (2,1%, $p < 0,05$) и 968,6 г (11,6%), сырого протеина – на 24,6 г (2,1%) и 126,7 г (11,7%, $p < 0,01$), сырого жира – на 8,4 г (2,0%, $p < 0,05$) и 43,2 г (11,6%, $p < 0,01$), сырой клетчатки – на 44,8 г (2,1%, $p < 0,05$) и 230,7 г (11,7 %, $p < 0,01$), безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ) – на 111,6 г (2,1%, $p < 0,05$) и 568 г (11,6%, $p < 0,01$).

Таблица 49

**Количество питательных веществ, принятых с кормом
подопытным молодняком (в среднем на одно животное в сутки), г**

Показатель	Группа					
	I		II		III	
	Показатель					
	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv
Сухое вещество	9662,5±56,42	2,14	8832,5±52,34	2,02	9862,5±64,21	2,16
Органическое вещество	9102,1±46,46	2,01	8322,9±47,12	2,14	9291,5±52,19	2,33
Сырой протеин	1188,5±15,64	1,88	1086,4±14,21	1,70	1213,1±15,92	1,88
Сырой жир	405,8±4,81	2,10	371,0±4,24	1,66	414,2±5,12	2,18
Сырая клетчатка	2164,4±29,22	3,14	1978,5±28,06	3,01	2209,2±30,01	3,23
БЭВ	5343,4±34,11	3,20	4887,0±36,18	3,32	5455,0±38,71	3,31

Характерно, что минимальным потреблением всех видов питательных веществ кормов отличались помесные бычки (½ симментал х ½ красная степная) II группы. Чистопородные бычки симментальской породы I группы превосходили их по потреблению сухого вещества на 830,0 г (9,4%, $p<0,01$), органического вещества – на 779,2 г (9,3%, $p<0,01$), сырого протеина – на 102,1 г (9,4%, $p<0,01$), сырого жира – на 34,8 г (9,3%, $p<0,05$), сырой клетчатки – на 185,9 г (9,4%, $p<0,01$), безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ) – на 456,4 г (9,3%, $p<0,01$).

Известно, что питательные вещества, поступившие в организм с кормом, перевариваются и усваиваются не в полном объеме, а лишь частично. После чего включаются в обменные процессы, протекающие в организме животного. Непереваренные питательные вещества выводятся из организма с каловыми массами.

При этом следует иметь ввиду, что на эффективность переваривания питательных веществ кормов существенное влияние оказывает комплекс факторов как паратипических, так и генотипических. Это положение подтверждается результатами нашего исследования, свидетельствующими о влиянии генотипа бычков подопытных групп на переваримость питательных веществ кормов рациона (табл. 50).

Таблица 50

**Количество питательных веществ, переваренных подопытным
молодняком (в среднем на одно животное в сутки), г**

Показатель	Группа					
	I		II		III	
	Показатель					
	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv
Сухое вещество	6632,3±40,31	1,30	59284±39,61	1,22	6877,1±41,62	1,33
Органическое вещество	6424,3±28,16	1,16	5762,8±24,84	1,08	6610,0±26,23	1,10
Сырой протеин	801,2±6,28	1,90	719,5±5,85	1,88	832,6±6,18	1,82
Сырой жир	293,6±4,13	2,16	260,6±3,09	2,04	304,3±3,21	2,10
Сырая клетчатка	1225,9±17,42	2,33	1095,3±15,21	2,10	1268,5±19,43	2,52
БЭВ	4103,6±28,12	1,90	3687,4±26,21	1,81	4204,6±29,32	2,02

При этом максимальным количеством переваренных веществ отличались помесные бычки ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ черно-пестрая) III группы. Они превосходили чистопородных сверстников симментальской породы I группы и помесный молодняк ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ черно-пестрая) II группы по количеству переваренного сухого вещества соответственно на 244,8 г (3,7%, $p<0,05$) и 948,7 г (16,0%, $p<0,01$), органического вещества – на 186,0% г (2,9 %, $p<0,05$) и 847,2 г (14,7%, $p<0,001$), сырого протеина – на 31,4 г (3,9%, $p<0,01$) и 113,1 г (15,7%, $p<0,001$), сырого жира – на 10,7 г (3,6%, $p<0,01$) и 43,7 г (16,8%, $p<0,001$), сырой клетчатки – на 42,9 г (3,5%, $p<0,01$) и 173,2 г (15,8%, $p<0,001$), безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ) – на 101,0 г (2,5%, $p<0,05$) и 517,2 г (14,0%, $p<0,01$).

В свою очередь чистопородные бычки симментальской породы I группы превосходили помесных сверстников ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) III группы по количеству переваренного сухого вещества на 703,9 г (11,9%, $p<0,001$), органического вещества – на 661,5 г (11,5%, $p<0,001$), сырого протеина – на 81,7 г (11,4%, $p<0,01$), сырого жира – на 33,0 г (12,7%, $p<0,001$), сырой клетчатки – на 130,6 г (11,9%, $p<0,01$), безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ) – на 416,2 г (11,3%, $p<0,01$).

В процессе переваривания питательных веществ кормов рацион в желудочно-кишечном тракте животных они претерпевают существенные структурные изменения. При этом они приобретают способ-

ность принимать участие в обменных процессах и формировании органов и тканей.

Эффективность использования питательных веществ кормов рациона в жизнедеятельности организма животного характеризуется величиной коэффициента их переваримости и выражается в процентах. Причём у отдельных видов питательных веществ его уровень имеет существенные различия. Кроме того величина коэффициента переваримости питательных веществ кормов рациона во многом обусловлена генетическими особенностями животных. Это положение подтверждается результатами наших исследований (табл. 51).

При этом лидирующее положение по величине коэффициента переваримости всех видов питательных веществ кормов рациона занимали помесные бычки ($\frac{1}{2}$ симментал $\times$ $\frac{1}{2}$ черно-пестрая) III группы.

Таблица 51

**Коэффициенты переваримости питательных веществ кормов
рационов подопытным молодняком, %**

Показатель	Группа					
	I		II		III	
	Показатель					
	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv
Сухое вещество	68,64±0,12	0,30	67,12±0,14	0,31	69,73±0,17	0,36
Органическое вещество	70,58±0,24	0,81	69,24±0,25	0,84	71,14±0,23	0,80
Сырой протеин	67,41±0,15	0,43	66,23±0,12	0,40	68,63±0,16	0,45
Сырой жир	72,35±0,22	2,30	70,23±0,21	2,26	73,47±0,24	2,33
Сырая клетчатка	56,64±0,30	1,33	55,36±0,26	1,30	57,42±0,29	1,30
БЭВ	76,80±0,31	1,26	75,45±0,28	1,23	77,08±0,34	1,30

Их преимущество над чистопородными сверстниками симментальской породы I группы и помесным молодняком ($\frac{1}{2}$ симментал $\times$ $\frac{1}{2}$ красная степная) II группы по уровню коэффициента переваримости сухого вещества составляло соответственно 1,09 % и 2,61 %, органического вещества – 0,56 % и 1,90 %, сырого протеина – 1,22 % и 2,40 %, сырого жира – 1,12 % и 3,24 %, сырой клетчатки – 0,78 % и 2,06 %, безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ) – 0,28 % и 1,63 %.

Характерно, что минимальной величиной коэффициента переваримости всех видов питательных веществ отличались помеси

(½ симментал х ½ красная степная) II группы. Они уступали чистопородным сверстникам симментальской породы I группы по уровню анализируемого показателя в отношении сухого вещества на 1,52%, органического вещества – на 1,34%, сырого протеина – на 1,18%, сырого жира – на 2,13%, сырой клетчатки – на 1,28%, безазотистых экстрактивных веществ (БАВ) – на 1,35%.

Бычки всех подопытных групп отличались высоким уровнем потребления и использования питательных веществ кормов рациона. При этом лидирующее положение занимали помеси первого поколения симменталов с черно-пестрым скотом. Питательные вещества кормовых средств, поступающие в организм, вследствие биохимического окисления выделяют энергию. Эта энергия расходуется на поддержание всех физиологических процессов, протекающих в организме животных. У молодняка в период его роста и развития энергия расходуется на синтез белков органов и тканей.

Полученные нами экспериментальные данные и их анализ свидетельствуют о влиянии генотипа бычков на потребление и переваримость энергии всех видов питательных веществ кормов рациона (табл.52).

Таблица 52

Потребление и переваримость энергии питательных веществ кормов рациона подопытным молодняком, МДж

Показатель	Группа					
	I		II		III	
	Показатель					
	* ± S $\bar{x}$	Cv	± S $\bar{x}$	Cv	± S $\bar{x}$	Cv
Принято энергии:						
Протеин	28,46±0,66	3,74	26,02±0,72	3,81	29,05±3,80	3,90
Жир	16,14±0,37	3,92	14,75±0,42	4,02	16,47±4,03	4,12
Клетчатка	43,40±0,60	2,12	39,67±0,71	2,20	44,30±2,19	2,23
БЭВ	93,29±0,88	2,04	85,33±0,92	2,18	95,25±2,24	2,30
Всего	181,29±2,30	2,18	165,77±2,50	2,30	185,07±2,41	2,32
Выделено энергии с калом:						
Протеин	9,04 ±0,21	3,04	8,58 ±0,28	3,14	8,87±0,27	3,12
Жир	6,12±0,12	3,12	5,87±0,21	3,28	6,10±0,23	3,20
Клетчатка	20,71±0,41	3,24	19,40±0,64	3,60	20,82±0,70	3,43
БЭВ	23,53±0,70	3,18	22,65±0,81	3,55	23,76±0,88	3,42
Всего	59,40±1,55	2,23	56,48±1,66	2,82	59,55±1,77	2,74
Переварено	121,89±1,12	4,10	109,29±1,38	4,23	125,52±1,35	3,18

При этом установлено лидирующее положение помесных ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ черно-пестрая) бычков II группы по величине анализируемого показателя. Достаточно отметить, что чистопородные бычки симментальской породы I группы и помесный молодняк ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) II группы по потреблению энергии протеина уступали им соответственно на 0,59 МДж (2,1%) и 3,03 МДж (8,0%), энергии жира – на 0,33 МДж (2,0%) и 1,72 МДж (11,7%), энергии клетчатки – на 0,90 МДж (2,1%) и 4,63 МДж (11,7%), энергии безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ) – на 3,78 МДж (2,1%) и 19,30 МДж (11,6%).

Характерно, что минимальной величиной потребления энергии всех видов питательных веществ кормов отличались помесные бычки ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) II группы. Чистопородные бычки симментальской породы I группы превосходили их по потреблению энергии протеина на 2,44 МДж (9,3%), энергии жира – на 1,39 МДж (9,4%), энергии клетчатки – на 3,73 МДж (9,3%), энергии безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ) – на 7,96 МДж (9,3%).

Установлено, что бычками симментальской породы I группы больше выделено с калом энергии протеина и жира, помесными бычками ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ черно-пестрая) III группы – энергии клетчатки и безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ). Помесные бычки ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) по выделению с калом энергии всех питательных веществ кормов рациона занимали промежуточное положение.

Величина выделения с калом энергии отдельных питательных веществ кормов бычками разных генотипов обусловлена разным уровнем ее переваримости. Причем установлено влияние генотипа бычков на изучаемый показатель (табл. 53).

Характерно, что максимальной его величиной отличались помесные бычки ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ черно-пестрая) III группы. Чистопородные сверстники симментальской породы I группы и помесный молодняк ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) II группы уступал им по переваримости энергии протеина корма соответственно на 1,23% и 2,44%, энергии жира – на 0,88% и 2,76%, энергии клетчатки – на 0,72% и 1,90%, энергии безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ) – на 0,28% и 1,60%, энергии органического вещества – на 0,59% и 1,89%.

Установлено, что менее эффективным использованием энергии питательных веществ кормов отличались помесные бычки ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) II группы. Чистопородные бычки симментальской породы I группы превосходили их по переваримости

энергии протеина корма на 1,21%, энергии жира – на 1,88%, энергии клетчатки – на 1,18%, энергии безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ) – на 1,32%, энергии органического вещества – на 1,30%.

Таблица 53

**Переваримость энергии основных питательных веществ кормов
рациона бычками разных генотипов, %**

Показатель	Группа					
	I		II		III	
	Показатель					
	X±Sx	C _v	X±Sx	C _v	X±Sx	C _v
Протеин	68,24±0,12	0,24	67,03±0,18	0,26	69,47±0,15	0,24
Жир	62,08±0,09	0,22	60,20±0,82	0,28	62,96±0,87	0,29
Клетчатка	52,28±0,71	0,16	51,10±0,88	0,20	53,00±0,82	0,22
БЭВ	74,78±0,43	0,32	73,46±0,52	0,36	75,06±0,48	0,31
Энергия органического вещества	67,23±0,48	0,30	65,93±0,64	0,34	67,82±0,89	0,35

Полученные экспериментальные данные и их анализ свидетельствуют о влиянии генотипа бычков на уровень потребления и характер использования всех видов энергии кормов рациона (табл. 54).

Это обусловлено с одной стороны межгрупповыми различиями по количеству потребленных питательных веществ, с другой стороны – их переваримостью. В этой связи максимальной величиной потребления всех видов энергии кормов отличались помесные бычки (½ симментал х ½ черно-пестрая) III группы. Они превосходили чистопородный молодняк симментальской породы I группы и помесей (½ симментал х ½ красная степная) II группы по потреблению валовой энергии соответственно на 3,78 МДж (2,1%) и 19,3 МДж (11,6%) переваримой – на 3,63 МДж (3,0%) и 16,23 МДж (14,8%), энергии мочи и метана – 0,67 МДж (3,1%) и 2,88 МДж (15,0%), обменной – на 2,96 МДж (2,9%) и 13,35 МДж (14,8%)

Характерно, что минимальной величиной потребления всех видов энергии отличались помесные бычки (½ симментал х ½ красная степная) II группы. Они уступали чистопородным сверстникам симментальской породы I группы по потреблению валовой энергии кормов на 15,52 МДж (9,4%), переваримой – на 12,60 МДж (11,5%), энергии мочи и метана – на 2,21 МДж (11,4), обменной – на 10,39 МДж (11,5%).

Таблица 54

**Потребление и характер использования энергии кормов рациона
подопытным молодым, МДж**

Показатель	Группа					
	I		II		III	
	Показатель					
	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	Cv	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	Cv	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	Cv
Энергия: валовая	181,29±1,33	1,21	165,77±1,40	1,33	185,07±1,42	1,40
переваримая	121,89±1,28	1,08	109,29±1,35	1,21	125,52±1,30	1,22
мочи и метана	21,35±0,40	2,10	19,14±0,48	2,18	22,02±0,45	2,19
обменная	100,54±1,04	1,33	90,15±1,28	1,49	103,50±1,31	1,55
в т.ч. на поддерж- жание жизни	40,63±0,55	1,10	38,34±0,71	1,21	41,29±0,69	1,31
сверхподдержания	59,91± 0,58	1,08	51,81±0,69	1,30	62,21±0,73	1,42
прироста	21,81±0,36	1,99	18,50±0,49	2,10	22,86±0,58	2,12
Концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества	10,4±0,31	1,81	10,2±0,50	1,98	10,5±0,64	2,10
Обменность валовой энергии,%	55,46±0,38	1,43	54,38±0,51	1,50	55,92±0,64	1,63
Коэффициент продуктивного использования энергией, %						
валовой (КПиВЭ)	12,03		11,16		12,35	
обменной (ППИОЭ)	36,40		35,70		36,75	

Анализ полученных данных свидетельствует о влиянии геноти- па бычков не только на потребление всех видов энергии, но и на ха- рактер ее использования на различные цели. При этом помесные быч- ки ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ черно-пестрая) III группы превосходили чисто- породных сверстников симментальской породы I группы и помесный молодой ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) II группы по расходу энергии на поддержание жизни на 0,66 МДж (1,6%) и 2,95 МДж (7,7). Соответственно аналогичные межгрупповые различия установлены и по затратам энергии на сверхподдержание. Достаточно отметить, что чистопородные бычки симментальской породы I группы и помеси ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) II группы уступали помесным сверстникам ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ черно-пестрая) III группы по величине анализируемого показателя на 2,30МДж (3,8%) и 10,04 МДж (20,1%).

Что касается затрат энергии на прирост, то ранг распределения бычков подопытных групп, установленный по ее расходу на поддержание жизни и сверхподдержание, отмечался и в том случае. При этом помесный молодняк ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ черно-пестрая) III группы превосходил чистопородных сверстников симментальской породы I группы и помесных бычков ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) II группы по затратам энергии на прирост на 1,05 МДж (4,8%) и 4,36 МДж (23,6%) соответственно. Характерно, что минимальными затратами энергии на все виды жизнедеятельности отличались помесные бычки ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) II группы. Они уступали чистопородным сверстникам симментальской породы I группы по затратам энергии на поддержание жизни на 2,29 МДж (6,0%), энергии сверхподдержания – на 8,10 МДж (15,6%), энергии прироста – 3,31 МДж (17,9%).

Концентрация обменной энергии 1 кг сухого вещества и обменность валовой энергии у бычков всех генотипов были практически на одном уровне.

Установлено, что бычки всех генотипов отличались достаточно высокой эффективностью продуктивного использования как валовой, так и обменной энергии. В то же время помесные бычки ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ черно-пестрая) III группы превосходили чистопородный молодняк симментальской породы I группы и помесей ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) II группы по величине коэффициента продуктивного использования валовой энергии (КПИВЭ) на 0,32% и 1,19% соответственно.

Аналогичные межгрупповые различия установлены и по уровню коэффициента продуктивного использования обменной энергии (КПИОЭ). Достаточно отметить, что чистопородные бычки симментальской породы I группы и помеси ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) II группы уступали помесному молодняку ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ черно-пестрая) III группы по величине анализируемого показателя на 0,35% и 1,05% соответственно. Установлено, что минимальной эффективностью продуктивного использования энергии отличались помесные бычки ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) II группы. Чистопородный молодняк симментальской породы I группы превосходил их по величине коэффициента продуктивного использования валовой энергии (КПИВЭ) на 0,87%, обменной энергии (КПИОЭ) – на 0,70%.

Бычки всех генотипов отличались достаточно высоким потреблением, переваримостью и использованием энергии кормов рациона на синтез тканей тела. Лидирующее положение по всем анализируемым признакам занимали помеси первого поколения симменталов с черно-пестрым скотом.

Анализ полученных данных свидетельствует о влиянии генотипа бычков на потребление азота с кормом (табл. 55).

При этом максимальной величиной анализируемого показателя отличались помесные бычки ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ черно-пестрая) III группы. Чистопородные бычки симментальской породы I группы и помесный молодняк ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) II группы уступали им по массе потребленного азота на 3,94 г (2,07%, $p<0,05$) и 20,28 г (11,67%, $p<0,001$) соответственно.

В свою очередь чистопородные бычки симментальской породы I группы превосходили помесных сверстников ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) II группы по величине анализируемого показателя на 16,34 г (9,4%, $p<0,001$).

Таблица 55

Баланс азота у подопытных бычков (в среднем на 1 животное), г

Показатель	Группа					
	I		II		III	
	Показатель					
	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	Cv	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	Cv	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	Cv
Поступило с кормом	190,16±1,90	1,50	173,82±2,01	1,55	194,10±2,12	1,58
Выделено с калом	61,97±1,33	2,40	58,70±1,44	2,36	60,88±1,50	2,23
Переварено	128,19±1,02	1,88	115,12±1,18	1,90	133,22±1,21	6,71
Выделено с мочой	94,56±1,12	1,70	85,94±1,36	1,81	98,16±1,43	7,56
Отложено в теле	33,63±1,16	1,33	29,18±1,28	1,42	35,06±1,30	7,30
Коэффициент использования, %						
от принятого	17,70		16,79		18,06	
от переваренного	26,23		25,35		26,32	

Что касается выделения азота с калом, то максимальным показателем отличались чистопородные бычки симментальской породы I группы, минимальным – помеси ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) II группы, помесный молодняк ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ черно-пестрая) III группы, минимальным уровнем отличались помеси ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) II группы.

Установлено влияние генотипа бычков и на переваримость азота. При этом отмечалось преимущество помесных бычков ($\frac{1}{2}$ симмен-

тал х $\frac{1}{2}$ черно-пестрая) III группы. Чистопородные бычки симментальской породы I группы и помесный молодняк ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) II группы уступал им по массе переваренного азота на 5,03 г (3,92%, $p < 0,05$) и 18,10 г (15,72, $p < 0,001$) соответственно.

Аналогичные межгрупповые различия установлены и по массе отложенного в теле азота. Достаточно отметить, что помесные бычки ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ черно-пестрая) III группы превосходили чистопородных сверстников симментальской породы I группы и помесей ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) II группы по количеству азота, отложенного в теле соответственно на 1,43 г (4,25%, $p < 0,05$) и 5,88 г (20,15%, $p < 0,01$).

Характерно, что минимальной массой переваренного и отложенного в теле азота отличались помеси ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) II группы. Они уступали чистопородным сверстникам симментальской породы I группы по величине первого показателя на 13,07 г (11,35%, $p < 0,001$), второго – на 4,45 г (15,25%, $p < 0,05$).

Межгрупповые различия по количеству потребленного и переваренного азота оказали влияние на величину коэффициента его использования на синтез мясной продукции. При этом преимущество по его уровню находилось на стороне помесного молодняка ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ черно-пестрая) III группы. Чистопородные бычки симментальской породы I группы и помеси ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) II группы уступали им по величине коэффициента использования азота от принятого соответственно на 0,36% и 1,27%, и от переваренного – на 0,09% и 0,97%. Минимальной величиной анализируемых показателей отличался помесный ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) II группы. Помеси этого генотипа уступали чистопородным сверстникам симментальской породы I группы по уровню коэффициента использования азота от поступившего в организм (принятого с кормом) на 0,91%, от переваренного – на 0,88%.

Среди комплекса паратипических факторов, характеризующих и влияющих на полноценность кормления скота, большое значение имеет организация минерального питания откормочных животных. Неорганическая часть корма, включающая различные минеральные вещества, хотя и не имеет пищевой и энергетической ценности, играет существенную роль в жизнедеятельности организма животного.

Минеральные вещества являются пластическим материалом для образования различных структурных элементов и прежде всего опорно-двигательного аппарата. Они также входят в состав ферментов, гемоглобина, фосфатидов, нуклеопротеидов и другого широкого спектра органических соединений. Минеральные вещества также прини-

мают непосредственное участие в процессах переваривания и усвоения питательных веществ кормов и энергии, регулирования осмотического давления и поддержания кислотно-щелочного равновесия в организме животного.

При проведении наших исследований рационы бычков подопытных групп были сбалансированы по минеральному составу и в полной мере обеспечивали молодняк кальцием и фосфором, баланс которых в организме животных был положительным. Это свидетельствует об отсутствии каких-либо нарушений в минеральном обмене в организме подопытного молодняка. В то же время отмечено влияние генотипа бычков на баланс кальция и фосфора в их организме (табл. 56).

Таблица 56

Среднесуточный баланс кальция и фосфора у подопытных бычков (в среднем на 1 животное), г

Показатель	Группа					
	I		II		III	
	Показатель					
	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	Cv	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	Cv	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	Cv
Кальций						
Поступило с кормом	54,43±0,12	1,08	51,97±0,14	1,12	56,43±0,18	1,40
Выделено: с калом	31,14±0,16	1,14	30,66±0,18	1,18	32,15±0,22	1,23
с мочой	0,34±0,08	1,10	0,31±0,11	1,22	0,36±0,10	1,20
всего	31,48±0,26	1,22	30,97±0,32	1,40	32,51±0,38	1,38
Отложено в теле	22,95±0,14	2,04	21,00±0,16	2,10	23,92±0,21	1,90
Коэффициент использо- вания, %	42,16		40,40		42,39	
от принятого						
Фосфор						
Поступило с кормом	32,51±0,16	1,33	31,56±0,18	1,41	33,24±0,20	1,43
Выделено: с калом	17,22±0,11	1,42	16,90±0,19	1,55	17,41±0,20	1,64
с мочой	2,08±0,07	1,12	2,02±0,10	1,30	2,14±0,11	1,29
всего	19,30±0,13	2,40	18,92±0,16	2,38	19,55±0,15	2,26
Отложено в теле	13,21±0,18	1,31	12,64±0,20	1,35	13,69±0,19	1,38
Коэффициент использо- вания, %	40,63		40,05		41,18	
от принятого						

При этом максимальным потреблением кальция с кормом рациона отличались помесные бычки (½ симментал х ½ черно-пестрая) III группы. Они превосходили по величине анализируемого показате-

ля чистопородных бычков симментальской породы I группы и помесный молодняк ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) II группы на 2,00 г (3,67%, $p < 0,05$) и 4,46 г (8,58%, $p < 0,01$) соответственно. Минимальным потреблением кальция отличались помеси ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) II группы. Они уступали чистопородным сверстникам симментальской породы I группы на 2,46 г (4,73%, $p < 0,05$).

По выделению из организма кальция с калом и мочой существенных, статистически достоверных межгрупповых различий не отмечалось. Установлены межгрупповые различия и по отложению кальция в теле бычков.

При этом лидирующее положение по этому признаку занимали помесные бычки ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ черно-пестрая) III группы. Чистопородный молодняк симментальской породы I группы и помесный молодняк ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) II группы уступал им по отложению кальция в теле на 0,97 г (4,23%, $p < 0,05$) и 2,92 г (13,90%, $p < 0,01$).

В свою очередь бычки симментальской породы I группы превосходили помесных сверстников ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) II группы по этому показателю на 1,95 г (9,29%, $p < 0,05$).

Межгрупповые различия по массе поступившего в организм бычков с кормами кальция и его количеством, отложенного в теле, обусловили неодинаковый уровень коэффициента использования азота от принятого у молодняка разного генотипа. При этом помесные бычки ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ черно-пестрая) III группы превосходили сверстников симментальской породы I группы и помесный молодняк ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) II группы по величине анализируемого показателя соответственно на 0,23% и 1,99%. А помеси ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) II группы уступал по величине коэффициента использования кальция от принятого с кормами на 1,76%.

При анализе баланса фосфора у бычков подопытных групп установлена такая же закономерность, как и по балансу кальция. При этом помесные бычки ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ черно-пестрая) III группы превосходили чистопородных сверстников симментальской породы I группы и помесный молодняк ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) II группы по массе поступившего в организм с кормом фосфора соответственно на 0,73 г (2,25%, $p < 0,05$) и 1,68 г (5,32%, $p < 0,05$), количеству отложенных в теле – на 0,48 г (3,63%, $p < 0,05$) и (8,31%, $p < 0,01$), величине коэффициента использования фосфора от поступившего в организм с кормом (принятого) на 0,55% ($p < 0,05$) и 1,13% ($p < 0,05$).

Минимальной величиной анализируемых показателей отличались помесные бычки ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) II группы.

Они уступали чистопородному молодняку симментальской породы I группы по массе принятого с кормом фосфора на 0,95 г (3,01%, $p < 0,05$), количеству отложенного в теле – на 0,57% г (4,51%, $p < 0,05$), коэффициенту использования фосфора от принятого с кормом – на 0,58 г (1,45%, $p < 0,05$).

По количеству фосфора, выделенного бычками подопытных групп с калом и мочой, существенных, статистических достоверных межгрупповых различий не установлено.

Бычки всех генотипов отличались высоким уровнем белкового и минерального обмена, о чем свидетельствует баланс азота, кальция и фосфора. При этом более эффективным их использованием характеризовались помесные ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ черно-пестрая) бычки III группы.

3.2. Весовой рост бычков подопытных групп

Анализ полученных экспериментальных данных свидетельствуют о межгрупповых различиях по живой массе уже в 6-месячном возрасте, обусловленные генотипом подопытных бычков (табл. 57).

Таблица 57

Динамика живой массы подопытных бычков, кг

Возраст, мес.	Группа					
	I		II		III	
	Показатель					
	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv
6	228,7 ± 4,12	5,10	201,1 ± 4,45	5,36	231,4 ± 4,88	5,44
9	303,7 ± 4,81	5,41	272,2 ± 4,98	5,58	308,1 ± 5,22	5,64
12	386,5 ± 5,40	6,08	353,3 ± 5,94	6,47	394,5 ± 5,81	6,32
15	471,9 ± 6,94	6,49	436,5 ± 7,81	7,10	483,4 ± 7,80	7,07
18	544,8 ± 7,12	7,10	507,5 ± 8,32	8,09	558,2 ± 8,30	7,91

При этом минимальной величиной массы в этом возрасте отличались помесные бычки II (опытной) группы ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная). Они уступали чистопородным бычкам симментальской породы I (контрольной) группы по величине анализируемого показателя.

теля на 27,7 кг (13,8%), помесному молодняку ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ чёрно-пёстрая) III (опытной) группы на 30,3 кг (15,11%).

Межгрупповые различия, по живой массе, установленные в 6-месячном возрасте, отмечались и в более поздние возрастные периоды.

Так в 9-месячном возрасте чистопородные бычки симментальской породы I (контрольной) группы и помесный молодняк ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ чёрно-пёстрая) III (опытной) группы по живой массе соответственно на 31,5 кг (11,6%) и 35,9 кг (13,2%), в годовалом возрасте на 33,2 кг (9,4%) и 41,2 кг (11,7%), в 15-месячном возрасте на 35,4 кг (8,1%) и 46,9 кг (10,7 %), в полуторолетнем возрасте на 37,3 кг (7,3 %) и 50,7 кг (10,0%).

Таким образом при спаривании коров красной степной породы с симментальской породой не отмечалось эффекта скрещивания по живой массе. Это обусловлено большой разнокачественностью скрещиваемых пород. В то же время помесные бычки симменталов скрещенных с красными степными коровами по живой массе существенно превосходили требованиям стандарта красной степной породы.

Что касается помесей симменталов с чёрно-пёстрой породой III (опытной) группы, то вследствие проявления скрещивания они во все периоды выращивания превосходили по живой массе чистопородных сверстников симментальской породы I (контрольной) группы. Так в 6-месячном возрасте это преимущество находилось на уровне 2,7 кг (1,1%), в 9-месячном возрасте 4,4 кг (1,4%), в 12-месячном возрасте 8,0 кг (2,1%), в 18- месячном возрасте на 13,4 кг (2,5%) .

Особенности роста и развития молодняка крупного рогатого скота во многом обусловлены и характеризуются величиной абсолютного прироста живой массы в тот или иной период выращивания. Полученные нами экспериментальные данные и их анализ свидетельствует о межгрупповых различиях по анализируемому показателю. Это обусловлено влиянием генотипа бычков, так как условия кормления всех подопытных групп были одинаковыми. При этом минимальным абсолютным приростом живой массы характеризовались помесные бычки II (опытной) группы ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) (табл. 58).

Чистопородные бычки симментальской породы I (контрольной) группы и помесный молодняк III (опытной) группы ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ чёрно-пёстрая) превосходили их по величине анализируемого показателя в возрастной период с 6 до 9 мес. соответственно на 3,9 кг (5,5%) и 5,6 кг (7,9%), с 9 до 12 мес. на 1,7 кг (2,1%) и 5,3кг (6,5 %), с12 до 15 мес. на 2,2 кг (2,6%) и 5,7 кг (2,9%), с 15 по 18 мес. на 1,9 кг

(2,7%) и 3,8 кг (5,4%), а за весь период выращивания с 6 до 18 мес. на 9,7 кг (3,2%) и 20,4 кг (6,7%)

Таблица 58

**Абсолютный прирост живой массы подопытных бычков
по возрастным периодам, кг**

Возрастной период, мес.	по возрастным периодам, м					
	Группа					
	I		II		III	
	Показатель					
	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv
6-9	75,0 ± 5,25	5,43	71,1 ± 5,66	5,80	76,7 ± 6,10	6,08
9-12	82,8 ± 5,94	584	81,1 ± 6,34	6,10	86,4 ± 6,28	5,98
12-15	85,4 ± 6,12	5,99	83,2 ± 6,74	6,81	88,9 ± 6,52	6,71
15-18	72,9 ± 8,22	7,33	71,0 ± 8,99	7,66	74,8 ± 8,90	7,56
6-18	316,1±7,43	6,12	306,4 ±7,92	6,78	326,8 ±7,96	7,30

Установлено лидирующее положение помесных бычков молодняк (½ симментал х ½ чёрно-пёстрая) III (опытной) группы по абсолютному приросту живой массы во все возрастные периоды. Чистопородные бычки симментальской породы I (контрольной) группы уступали им по величине изучаемого показателя в период с 6 до 9 мес. на 1,7 кг (2,2 %), с 9 до 12 мес. на 3,6 кг (4,3%), с 12 до 15 мес. на 3,5 кг (4,1%), с 15 до 18 мес. на 1,9 кг (2,6%), а за весь период выращивания с 6 до 18 мес. на 10,7 кг (3,4%).

Установленные межгрупповые различия по абсолютному (валовому) приросту живой массы обусловлены проявлением эффекта скрещивания по анализируемому признаку у помесных бычков III (опытной) группы. Интегрированным показателем во многом характеризующим особенности роста и развития молодняка в постнатальный период онтогенеза и определяющим прижизненный уровень мясной продуктивности, является среднесуточный прирост массы.

Анализ полученных нами экспериментальных данных свидетельствует о межгрупповых различиях по интенсивности роста, что обусловлено генетическими особенностями бычков подопытных групп (табл. 59).

При этом помесные бычки (½ симментал х ½ красная степная) II опытной группы отличались минимальной величиной среднесуточного прироста живой массы. Чистопородные бычки симментальской породы I (контрольной) группы помеси (½ симментал х ½ чёрно-пёстрая) III (опытной) группы превосходили их по интенсивности роста в период с 6 до 9 мес. соответственно на 43 г (5,4%) и 62 г

(7,8%), с 9 до 12 мес. на 19 г (2,1%) и 59 г (2,1%), с 12 до 15 мес. на 25 г (2,7%) и 64 г (6,9%), с 15 до 18 мес. на 21 г (2,7%) и 42 г (5,3%), а за весь период выращивания с 6 до 18 мес. на 27 г (3,2%) и 56 г (6,7%). Установлено, что максимальной величиной среднесуточного прироста живой массы во все возрастные периоды отличались помесные бычки ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ чёрно-пёстрая) III (опытной) группы, что обусловлено проявлением эффекта скрещивания. Они превосходили чистопородных сверстников I (контрольной) группы по интенсивности роста в период с 6 до 9 мес. соответственно на 19 г (2,3%), с 9 до 12 мес. на 40 г (4,3%), с 12 до 15 мес. на 39 г (4,1%), с 15 до 18 мес. на 21 г (2,6%), а за весь период выращивания с 6 до 18 мес. на 29 г (3,3%).

Таблица 59

Интенсивность роста подопытных бычков по возрастным периодом, г

Возрастной период, мес.	Группа					
	I		II		III	
	Показатель					
	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv
6-9	833 ± 5,25	5,43	790 ± 5,66	5,92	852 ± 6,10	6,08
9-12	920 ± 5,94	5,84	901 ± 6,34	6,11	960 ± 6,28	5,98
12-15	949 ± 6,12	5,99	924 ± 6,74	6,94	988 ± 6,52	6,71
15-18	810 ± 8,22	7,33	789 ± 8,99	7,93	831 ± 8,90	7,56
6-18	866 ± 7,43	7,12	839 ± 7,92	7,22	895 ± 7,96	7,30

При анализе относительной скорости роста установлено, что в период с 6 до 9 мес. максимальной её величиной отличались помесные бычки ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) II опытной группы, что обусловлено меньшей величиной живой массы в начальный период выращивания в 6-месячном возрасте (таблица 60).

Чистопородные бычки симментальской породы I (контрольной) группы и её помеси с чёрно-пёстрыми уступали им в анализируемый возрастной период по относительной скорости роста на 1,87% и 5,61% соответственно. В более поздние возрастные периоды отмечалась такая же закономерность.

Так в период с 9 до 12 мес. преимущество помесей II (опытной) группы по величине анализируемого показателя над чистопородными сверстниками симментальской породы I (контрольной) группы и её помесями с чёрно-пёстрым скотом III (опытной) группы составляло соответственно 1,94% и 1,34%, с 12 до 15 мес. 1,17% и 0,82%, с 15 до 18 мес. 0,70% и 0,68%, а за весь период выращивания с 6 до 18 мес. 4,69% и 3,70%.

Таблица 60

**Относительная скорость роста и коэффициент увеличения
живой массы с возрастом бычков подопытных групп**

Группа	Относительная скорость роста, %					Коэффициент увеличения живой массы с возрастом, мес.			
	возрастной период, мес.					9	12	15	18
	6-9	9-12	12-15	15-18	6-18				
I	28,17	23,99	19,90	14,34	81,73	1,33	1,69	2,06	2,38
II	30,04	25,93	21,07	15,04	86,48	1,35	1,76	2,17	2,52
III	24,43	24,59	20,25	14,36	82,78	1,34	1,70	2,09	2,41

Что касается величины коэффициента увеличения живой массы с возрастом, то отмечается такой же ранг распределения бычков подопытных, как и по относительной скорости роста. Достаточно отметить, что чистопородные бычки симментальской породы I (контрольной) группы и её помеси с чёрно-пёстрой породой III (опытной) группы уступали сверстникам II опытной группы ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) по величине изучаемого показателя в 9 мес. на 1,50% и 0,75%, в 12 мес. на 4,14% и 3,53%, в 15 мес. на 5,34% и 3,83%, в 18 мес. на 5,88% и 4,56% соответственно.

Так как чистопородный молодняк симментальской породы, так и её помеси с красным степным и чёрно-пёстрым скотом отличались достаточно высокой интенсивностью роста во все возрастные периоды. При этом лидирующее место по уровню продуктивности занимали помеси III (опытной) группы ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ чёрно-пёстрая).

Минимальной величиной живой массы и её прироста характеризовались помеси III опытной группы ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ чёрно-пёстрая). Это обусловлено существенной разнокачественностью скрещиваемых пород. Вследствие этого эффект скрещивания не проявился. Чистопородные бычки симментальской породы I (контрольной) группы по уровню продуктивности занимали промежуточное положение.

3.3 Линейный рост и особенности экстерьера

При комплексной оценке особенностей роста, развития животных, выраженности мясных качеств наряду с определением живой массы и интенсивности роста существенное внимание уделяется экстерьеру животных. Это обусловлено тем, что крупные, великорослые животные, с глубоким и растянутым туловищем отличаются долго-

рослостью, высоким уровнем мясной продуктивности и ежемесячного прироста. Всё это определяет их экономическую привлекательность при выращивании скота на мясо.

Анализ полученных результатов измерения чистопородных и помесных бычков свидетельствуют о межгрупповых различиях по величине основных промеров тела молодняка уже в 6-месячном возрасте (табл. 61).

Таблица 61

Промеры тела бычков подопытных групп в возрасте 6 мес., см

Показатель	Группа					
	I		II		III	
	Показатель					
	X±Sx	C _v	X±Sx	C _v	X±Sx	C _v
Высота в холке	107,4±1,28	1,66	105,2±1,30	1,70	107,8±1,38	1,76
Высота в крестце	115,8±1,30	1,68	112,9±1,40	1,78	115,9±1,64	1,88
Косая длина туловища (палкой)	117,4±2,10	1,13	115,0±2,40	2,01	119,4±2,38	1,90
Глубина груди	51,0±0,92	1,10	49,8±0,99	1,36	52,1±1,01	1,81
Ширина груди за лопатками	30,6±0,55	1,38	29,0±1,66	1,97	32,0±1,58	1,86
Ширина в маклоках	35,0±0,63	1,92	33,8±0,96	1,99	36,8±1,02	2,10
Ширина в тазобедренных сочленениях	37,1±0,66	1,88	34,7±1,01	2,30	39,2±0,96	2,12
Обхват груди за лопатками	148,2±2,10	2,15	146,0±2,43	2,40	151,1±2,96	2,43
Обхват пясти	17,4±0,18	1,38	16,1±0,21	1,14	17,0±0,24	1,26
Полуобхват зада	94,3±0,92	1,80	91,8±0,88	1,73	95,9±1,10	1,44

При этом помесные бычки (½ симментал х ½ красная степная) II группы уступали чистопородным сверстникам симментальской породы I группы и помесам (½ симментал х ½ черно-пестрая) III группы по высоте в холке соответственно на 2,2 см (2,1 %, P < 0,05) и 2,6 см (2,5 %, P < 0,05), высоте в крестце – на 2,9 см (2,6 %, P < 0,05) и 3,0 см (2,7 %, P < 0,05), косой длине туловища – на 2,4 см (2,1 %, P < 0,05) и 4,4 см (3,8 %, P < 0,05), глубине груди – на 1,2 см

(2,4 %, $P < 0,05$) и на 2,3 см (4,8 %, $P < 0,05$), ширине груди за лопатками – на 1,6 см (5,5 %, $P < 0,05$) и 3,0 см (10,3 %, $P < 0,01$), ширине в маклоках – на 1,2 см (3,6 %, $P < 0,05$) и 3,0 см (8,9 %), ширине в тазобедренных сочленениях – на 2,4 см (6,9 %, $P < 0,05$) и 4,5 см (13,0 %, $P < 0,01$), обхвату груди за лопатками – на 2,2 см (1,5 %, $P > 0,05$) и 5,1 см (3,5 %, $P < 0,05$), обхвату пясти – на 1,3 см (8,1 %, $P < 0,05$) и 0,9 см (5,6 %, $P < 0,05$), полуобхвату зада – на 2,5 см (2,7 %, $P < 0,05$) и 4,1 см (4,5 %, $P < 0,01$).

Ранг распределения бычков разных генотипов по промерам тела, установленный в 6-месячном возрасте, отмечался и в годовалом возрасте (табл. 62).

Таблица 62

Промеры тела бычков подопытных групп в возрасте 12 мес., см

Показатель	Группа					
	I		II		III	
	Показатель					
	X±Sx	C _v	X±Sx	C _v	X±Sx	C _v
Высота в холке	121,1±1,88	1,94	118,9±2,01	2,21	123,4±2,28	2,43
Высота в крестце	125,8±1,90	2,02	122,9±2,04	2,18	126,0±2,10	2,48
Косая длина туловища (палкой)	118,8±2,04	2,43	136,7±2,31	2,61	142,0±2,48	2,86
Глубина груди	64,7±1,14	1,88	62,8±1,20	1,96	66,0±1,43	2,01
Ширина груди за лопатками	39,8±0,98	1,14	37,6±1,10	1,78	41,2±1,30	1,88
Ширина в маклоках	45,0±0,81	1,28	43,1±1,14	1,68	48,1±1,12	1,56
Ширина в тазобедренных сочленениях	45,9±0,98	1,42	44,0±1,06	1,88	49,2±2,10	1,89
Обхват груди за лопатками	184,0±2,43	2,81	181,1±2,58	2,91	187,1±2,93	2,90
Обхват пясти	20,2±0,18	1,94	18,8±0,20	2,03	20,6±0,23	2,10
Полуобхват зада	119,6±1,14	2,43	117,2±1,88	2,60	122,8±2,14	2,98

При этом чистопородные симменталы I группы и полукровные помеси симменталов с черно-пестрым скотом III опытной группы превосходили помесных бычков ($\frac{1}{2}$ симментал $\times$ $\frac{1}{2}$ красная степная)

II группы по высоте в холке соответственно на 2,1 см (1,8 %, $P < 0,05$) и 4,5 см (3,8 %, $P < 0,05$), высоте в крестце – на 2,9 см (2,4 %, $P < 0,05$) и на 3,1 см (2,5 %, $P < 0,05$), косой длине туловища – на 2,1 см (1,5 %, $P < 0,05$) и 5,3 см (3,9 %, $P < 0,01$), глубине груди – на 1,9 см (3,0 %, $P > 0,05$) и 3,2 см (5,1 %, $P < 0,01$), ширине груди за лопатками – на 2,2 см (5,9 %, $P < 0,05$) и 3,6 см (9,6 %, $P < 0,05$), ширине в маклоках – на 1,9 см (4,4 %, $P > 0,05$) и 5,0 см (11,6 %, $P < 0,01$), ширине в тазобедренных сочленениях – на 1,9 см (4,3 %, $P < 0,05$) и 5,2 см (11,8 %, $P < 0,05$), обхвату груди за лопатками – на 2,9 см (1,6 %, $P < 0,05$) и 6,0 см (3,3 %, $P < 0,01$), обхвату пясти – на 1,4 см (7,4 %, $P < 0,05$) и 1,8 см (9,6 %, $P < 0,05$), полуобхвату зада – на 2,4 см (2,0 %, $P < 0,05$) и 5,6 см (4,8 %, $P < 0,01$).

При анализе величины промеров тела бычков подопытных групп в полуторалетнем возрасте установлены такие же межгрупповые различия, что и в предыдущие возрастные периоды (табл. 63).

Таблица 63

Промеры тела бычков подопытных групп в возрасте 18 мес., см

Показатель	Группа					
	I		II		III	
	Показатель					
	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv
Высота в холке	131,4±3,12	2,88	127,7±3,44	2,94	132,8±3,86	2,97
Высота в крестце	134,2±3,20	3,14	131,0±3,88	3,40	134,4±3,92	3,88
Косая длина туловища (палкой)	143,1±3,44	3,42	140,3±3,91	3,99	145,9±3,89	3,92
Глубина груди	68,0±1,92	1,48	65,8±2,10	2,12	69,9±2,02	1,94
Ширина груди за лопатками	44,1±1,04	1,52	42,0±1,10	1,60	46,5±1,14	1,66
Ширина в маклоках	47,0±1,12	1,62	45,1±1,30	1,72	49,1±1,92	1,88
Ширина в тазобедренных сочленениях	48,2±1,10	1,60	46,1±1,12	1,88	50,0±1,22	1,90
Обхват груди за лопатками	199,8±2,81	3,04	197,2±2,98	3,10	204,4±3,20	3,18
Обхват пясти	22,7±0,43	1,08	21,2±0,50	1,92	22,0±0,52	1,19
Полуобхват зада	131,8±2,94	2,11	127,9±3,14	3,12	136,4±3,01	2,94

Достаточно отметить, что полукровные помеси симменталов с черно-пестрым скотом III группы и чистопородные сверстники I группы превосходили помесных бычков ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) II группы по высоте в холке соответственно на 3,7 см (2,9 %, $P < 0,05$) и 5,1 см (4,0 %, $P < 0,01$), высоте в крестце – на 3,2 см (2,4 %, $P < 0,05$) и 3,4 см (2,6 %, $P < 0,05$), косой длине туловища – на 2,8 см (2,0 %, $P < 0,05$) и 5,6 см (4,0 %, $P < 0,01$), глубине груди – на 2,2 см (3,3 %, $P < 0,01$) и 4,1 см (6,2 %, $P < 0,01$), ширине груди за лопатками – на 2,1 см (5,0 %, $P < 0,05$) и 4,5 см (10,7 %, $P < 0,01$), ширине в маклоках – на 1,9 см (4,2 %, $P < 0,05$) и 4,0 см (8,9 %, $P < 0,01$), ширине в тазобедренных сочленениях – на 2,1 см (4,6 %, $P < 0,05$) и 3,9 см (8,5 %, $P < 0,01$), обхвату груди за лопатками – на 2,6 см (1,3 %, $P < 0,05$) и 7,2 см (3,7 %, $P < 0,01$), обхвату пясти – на 1,5 см (7,1 %, $P < 0,05$) и 0,8 см (3,8 %, $P > 0,05$) и 0,8 см (3,8 %, $P > 0,05$), полуобхвату зада – на 3,9 см (3,0 %, $P < 0,05$) и 8,5 см (6,6 %, $P < 0,001$).

Характерно, что лидирующее положение по величине промеров тела во все возрастные периоды занимали помеси ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ черно-пестрая) III опытной группы.

Вследствие различной интенсивности роста осевого и периферического скелета отмечался неодинаковый уровень коэффициента увеличения промеров тела у бычков разных генотипов (табл. 64).

Таблица 64

**Увеличение промеров тела бычков подопытных групп
к 18 мес в сравнении с 6 – месячным молодняком**

Промер	Группа		
	I	II	III
Высота в холке	1,22	1,21	1,23
Высота в крестце	1,16	1,16	1,17
Косая длина туловища (с палкой)	1,22	1,22	1,22
Глубина груди	1,33	1,32	1,34
Ширина груди за лопатками	1,41	1,45	1,44
Ширина в маклоках	1,34	1,33	1,33
Ширина в тазобедренных сочленениях	1,30	1,33	1,32
Обхват груди за лопатками	1,35	1,35	1,35
Обхват пясти	1,30	1,31	1,29
Полуобхват зада	1,40	1,39	1,42

При этом у бычков всех подопытных групп максимальной величиной коэффициента увеличения с возрастом отличались промеры ширина груди за лопатками (1,41-1,45 раз), полуобхват зада (1,39-1,42

раз), обхват груди за лопатками (1,35-1,36 раз), ширина в маклоках (1,33-1,34 раз), глубина груди (1,32-1,34 раз), ширина в тазобедренных сочленениях (1,30– 1,33 раз). Высотные промеры с возрастом увеличились в меньшей степени. Так повышение высоты в холке в период от 6 до 18 мес составляло 1,21-1,23, высоты в крестце – 1,16-1,17 раз.

Известно, что абсолютная величина промеров тела не в полной мере характеризует особенности экстерьера в тот или иной возрастной период.

Более информативными в этом плане являются индексы телосложения, которым по своей сути представляют соотношение отдельных взаимосвязанных промеров статей тела.

Анализ полученных нами экспериментальных данных свидетельствует об определенных межгрупповых различиях по величине основных индексов телосложения уже в 6 – месячном возрасте (табл. 65).

Таблица 65

Индексы телосложения бычков подопытных групп в возрасте 6 мес., %

Показатель	Группа					
	I		II		III	
	Показатель					
	X ±Sx	C _v	X ±Sx	C _v	X ±Sx	C _v
Длинноногости	52,44±1,14	1,42	53,10±1,28	1,56	51,40±1,20	1,50
Растянутости	107,88±2,48	2,10	105,90±2,51	2,44	110,43±2,49	2,40
Тазогрудный	90,34±1,21	1,34	88,81±1,49	1,52	92,40±1,48	1,50
Грудной	59,44±0,94	1,12	57,11±1,01	1,24	61,40±1,38	1,62
Сбитости	126,12±2,02	2,31	127,42±2,10	2,81	124,91±2,12	2,94
Костистости	16,92±0,63	1,14	15,02±0,78	1,62	15,80±0,64	1,50
Мясности	90,28±1,02	1,06	87,46±1,22	1,40	92,88±1,10	1,18
Массивности	140,02±2,08	2,14	138,40±2,30	2,68	144,10±2,28	2,40
Перерослости	108,18±1,62	1,94	108,26±2,02	2,14	108,22±2,14	2,26

При этом помесные бычки (½ симментал х ½ красная степная) II группы в анализируемый возрастной период отличались меньшей, чем чистопородные сверстники казахской белоголовой породы I группы и помесный молодняк (½ симментал х ½ черно-пёстрая) величиной индексов растянутости на 1,98% (P<0,05) и 4,53% (P<0,01), тазогрудного – на 1,53% (P<0,05) и 3,59% (P<0,05), грудного – на 2,33% (P<0,05) и 4,29% (P<0,01), мясности – на 2,82% (P<0,05) и 5,42% (P<0,01) и массивности – на 1,62% (P<0,05) и 5,70% (P<0,01). В то же время помесные бычки (½ симментал х ½ красная степная)

II группы отличались большей высоконогостью, сбитостью и перерослостью при статистически недостоверной разнице.

В годовалом возрасте межгрупповые различия по основным индексам телосложения, установленные в 6 – месячном возрасте, сохранились (табл. 66).

Таблица 66

**Индекс телосложения бычков подопытных групп
в возрасте 12 мес., %**

Показатель	Группа					
	I		II		III	
	Показатель					
	X ±Sx	C _v	X ±Sx	C _v	X ±Sx	C _v
Длинноногости	46,62±1,18	1,94	46,98±1,40	2,20	46,02±1,38	2,01
Растянутости	114,43±2,11	2,34	112,30±2,30	2,26	117,41±2,46	2,34
Тазогрудный	86,82±1,04	1,38	85,40±1,21	1,48	87,71±1,20	1,40
Грудной	60,43±0,96	1,12	60,02±1,10	1,27	61,50±1,28	1,34
Сбитости	133,43±2,12	2,43	135,04±2,43	2,88	131,02±2,50	3,03
Костистости	17,02±0,89	1,04	15,94±0,92	1,13	16,20±0,98	1,24
Мясности	99,04±1,02	1,82	95,90±1,30	1,91	102,81±1,48	1,98
Массивности	152,14±2,41	3,04	149,89±2,50	3,10	156,28±2,62	3,20
Перерослости	104,14±1,18	1,43	104,26±1,28	1,55	104,21±1,25	1,46

При этом чистопородные бычки симментальской породы I группы и помесный молодняк (½ симментал х ½ черно-пёстрая) III группы превосходили помесных сверстников (½ симментал х ½ красная степная) II группы по величине индексов растянутости соответственно на 2,13% (P<0,05) и 5,11% (P<0,01), тазогрудного – на 1,42% (P<0,05) и 2,31% (P<0,05), мясности – на 3,14% (P<0,01) и 6,91% (P<0,001), массивности – на 2,25 % (P<0,05) и 6,39% (P<0,001). Характерно, что помесные бычки II опытной группы как и в 6 – месячном возрасте характеризовались недостоверно большей величиной индексов длинноногости, сбитости и перерослости.

Аналогичная закономерность отмечалась и в полуторалетнем возрасте (табл.67).

При этом помесные бычки (½ симментал х ½ красная степная) II группы уступали чистопородным сверстникам симментальской породы I группы и помесными (½ симментал х ½ черно-пёстрая) III группы по величине индексов растянутости соответственно на 2,90% (P<0,05), и 4,41% (P<0,01), тазогрудного – на 1,86% (P<0,05) и 3,83% (P<0,05), мясности – на 2,09% (P<0,05) и 5,47% (P<0,01), массивности – на 3,08% (P<0,05) и 8,88% (P<0,001).

Таблица 67

**Индексы телосложения бычков подопытных групп
в возрасте 18 мес., %**

Показатель	Группа					
	I		II		III	
	Показатель					
	X ±Sx	C _v	X ±Sx	C _v	X ±Sx	C _v
Длинноногости	47,48±1,88	1,24	48,04±1,90	1,58	47,02±1,96	1,63
Растянутости	116,92±2,10	2,18	114,02±2,28	2,30	117,43±2,20	2,28
Тазогрудный	91,88±1,02	2,14	90,02±1,56	2,43	93,85±1,48	2,30
Грудной	63,01±0,98	1,40	62,42±1,18	1,89	65,40±1,10	1,68
Сбитости	138,10±2,02	2,14	140,88±2,10	2,42	137,14±2,08	2,36
Костистости	17,94±0,54	1,08	17,02±0,68	1,14	17,89±0,60	1,12
Мясности	102,43±1,28	2,10	100,34±1,43	2,21	105,81±1,94	2,43
Массивность	154,31±2,21	2,82	151,23±2,44	3,04	160,11±2,30	2,91
Перерослости	102,28±1,88	1,94	102,60±2,01	2,11	102,31±1,94	2,04

Полученные данные и их анализ свидетельствуют, что как и в более ранние возрастные периоды помесные бычки ½ симментал х ½ красная степная) II группы отличались большей величиной индексов длинноногости, сбитости и перерослости. В то же время эта разница была несущественной и статистически недостоверной.

Установлено, что лидирующее положение по величине индексов телосложения, характеризующих мясности животных, занимали помесные бычки (½ симментал х ½ черно-пёстрая) III группы.

Достаточно отметить, что их преимущество над чистопородным молодняком симментальской породы I (контрольной) группы по величине индексов растянутости, мясности и массивности в 6 – месячном возрасте составляло соответственно 2,55% (P<0,05), 2,60% (P<0,05), 4,08% (P<0,01), в 12 мес – 2,98% (P<0,05), 3,77% (P<0,01), 4,14% (P<0,01), в 18 мес– 1,51% (P<0,05), 3,38% (P<0,05) и 5,80% (P<0,001).

Бычки всех генотипов отличались гармоничным телосложением, хорошо выраженными мясными формами, глубоким и растянутым туловищем. Это свидетельствует о достаточно высоком уровне мясной продуктивности молодняка всех подопытных групп.

3.4. Гематологические показатели

Известно, что кровь в организме животного выполняет комплекс важных физиологических функций. Наиболее важной является её участие в обмене веществ. Кроме того при помощи содержащегося в

эритроцитах крови осуществляется транспортирование из легких к тканям организма животного кислорода. Белые кровяные тельца, лейкоциты, осуществляют защитную функцию организма путем фагоцитоза. Всё это определяет важность изучения гематологических показателей откормочных животных по сезонам года.

Анализ полученных данных свидетельствует, что морфологические показатели бычков всех генотипов не выходили за пределы физиологической нормы (табл. 68).

При этом установлено влияние сезона года на их уровень. Так, количество эритроцитов в летний сезон года по сравнению с зимним периодом у чистопородных бычков симментальской породы I группы повысилась на $0,8/10^{12/л}$ (10,7%), помесей ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная II группы на $0,74/10^{12/л}$ (10,2%), помесного молодняка ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ черно-пестрая) III группы на $0,88/10^{12/л}$ (11,3 %).

Таблица 68

Морфологические показатели крови бычков подопытных групп

Показатель	сезон года	Группа					
		I		II		III	
		Показатель					
		X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv
Эритроциты, 10 ^{12/л}	Зима	7,48±0,30	4,99	7,27±0,34	4,90	7,80±0,58	5,10
	Лето	8,28±0,33	5,10	8,01±0,38	4,94	8,68±0,49	5,22
Гемоглобин, г/л	Зима	128,4±3,70	5,94	123,6±3,89	5,99	132,2±3,95	5,02
	Лето	140,2±3,18	5,71	134,8±3,81	5,91	148,9±3,82	5,98
Лейкоциты, 10 ^{9/л}	Зима	6,88±0,40	6,88	6,90±0,42	6,92	6,92±0,45	6,99
	Лето	5,64±0,43	6,94	5,72±0,49	7,10	5,70±0,52	7,09

В отношении концентрации гемоглобина в крови отмечалась аналогичная динамика. Достаточно отметить, что повышение уровня анализируемого показателя летом по сравнению с зимним периодом у бычков I группы составляло 11,8 г/л (9,2%), помесей II группы – 11,2 г/л (9,1%), помесного молодняка III группы 16,7 г/л (12,6%).

При анализе содержания концентрации лейкоцитов в крови по сезонам года установлено противоположная в сравнении с содержанием эритроцитов и гемоглобина динамика изменения. При этом у чистопородных бычков симментальской породы I группы концентрация лейкоцитов в крови в летний период по сравнению с зимним сезоном снизилась на $1,24/10^9/л$ (18,0 %), помесного молодняка $\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная II группы на $1,18/10^9/л$ (17,1%), помесей $\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ черно-пестрая III группы на $1,22/10^9/л$ (17,6%).

Сезонные изменения морфологических показателей крови обусловлены влиянием условий внешней среды. Так в летний период паратипические факторы более благоприятны, что позитивно сказывается на интенсивности течения обменных процессов в организме бычков всех генотипов. Это подтверждается и повышением уровня эритроцитов в концентрации гемоглобина в крови в летний сезон. В свою очередь концентрация лейкоцитов в крови характеризуют иммунологическую реакцию организма на воздействие факторов окружающей среды. В этой связи более высокий их уровень в крови в зимний период и меньшее содержание летом обусловлено появлением защитной функции организма на изменяющиеся по сезонам года условия внешней среды.

Установлено также влияние генотипа бычков на морфологические показатели крови. При этом преимущество во всех случаях была на стороне помесей ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ черно-пестрая) III группы. Так в зимний период они превосходили чистопородных бычков симментальской породы I группы и помесный молодняк ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) II группы по содержанию эритроцитов в крови в зимний период соответственно на $0,32/10^{12/\text{л}}$ (4,3 %, $P < 0,05$) и $0,53/10^{12/\text{л}}$ (7,3 %, $P < 0,01$), в летний – на $0,40/10^{12/\text{л}}$ (4,8 %, $P < 0,05$) и $0,67/10^{12/\text{л}}$ (8,4 %, $P < 0,01$).

Минимальной величиной анализируемого показателя отличались помеси ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) II группы. Они уступали чистопородным симментальским сверстникам I группы по содержанию эритроцитов в крови в зимний период на $0,20/10^{12/\text{л}}$ (2,8 %, $P < 0,05$), летом – на $0,27/10^{12/\text{л}}$ (3,4 %, $P < 0,05$).

Отмечалось влияние генотипа бычков подопытных групп и на концентрацию гемоглобина в крови. Характерно, что лидирующее положение по этому показателю занимали помесные бычки ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ черно-пестрая) III группы. Чистопородные бычки симментальской породы I группы и помесный молодняк ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) II группы уступал им по содержанию гемоглобина в крови соответственно в зимний период на 3,8 г/л (3,0 %) и 8,6 г/л (7,0 %), а в летний сезон – на 8,7 г/л (6,2 %) и 14,1 г/л (10,5 %).

Установлено, что чистопородные бычки симментальской породы I группы, уступая по концентрации гемоглобина в крови помесным сверстникам ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ черно-пестрая) III группы, превосходили помесных бычков ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) II группы по содержанию гемоглобина в крови в зимний сезон года на 4,8 г/л (3,9 %), в летний период – на 5,4 г/л (4,0 %).

Межгрупповые различия по содержанию в крови бычков лейкоцитов как в зимний период, так и в летний сезон года были несущественны и статистически недостоверны. При этом их концентрация в крови находилась на достаточно высоком уровне, что свидетельствует о достаточно высокой иммунобиологической реакции организма молодняка всех генотипов.

При интенсивном выращивании молодняка крупного рогатого скота на мясо важно контролировать минеральный обмен в его организме.

Анализ содержания кальция и фосфора в сыворотке крови свидетельствует о разнонаправленной динамике их количества по сезонам года (табл. 69). При этом концентрация кальция снижалась, а фосфора - повышалась. Так у чистопородных бычков симментальской породы I группы содержание кальция в сыворотке крови в летний период по сравнению с зимним снизилось на 0,27 ммоль/л (9,3%), помесей ($\frac{1}{2}$ симментал x $\frac{1}{2}$ красная степная) II группы - на 0,22 ммоль/л (7,8%), помесного молодняка ($\frac{1}{2}$ симментал x $\frac{1}{2}$ черно-пестрая) III группы - на 0,31 ммоль/л (10,4%). В то же время концентрация фосфора в сыворотке крови бычков подопытных групп повысилось на 0,34 ммоль/л (11,0%), 0,37 ммоль/л (11,9%) и 0,30 ммоль/л (9,6%) соответственно.

Снижение концентрации кальция в сыворотке крови бычков всех генотипов в летний период обусловлено существенным снижением удельного веса грубых кормов в рационе, а повышение содержания фосфора связано с повышением содержания концентрата в этот сезон года.

В летний сезон года отмечено некоторое повышение кислотной емкости и содержания витамина А в сыворотке крови, что обусловлено включением в рацион кормления преимущественно зеленых кормов. При этом во всех случаях анализируемые показатели находились в пределах физиологической нормы без существенных межгрупповых различий.

Анализ гематологических показателей бычков подопытных групп свидетельствует об интенсивном течении окислительно-восстановительных процессах в их организме и адаптационной пластичности.

Анализ полученных данных мониторинга концентрации белков в сыворотке крови бычков свидетельствует о влиянии сезона года на этот признак. При этом отмечалось повышение содержания общего белка в сыворотке крови бычков всех генотипов в летний период по сравнению с зимним сезоном (табл. 70). Так у чистопородных бычков симментальской породы I группы это повышение составляло 2,49 г/л

Таблица 69

**Минеральный состав, кислотная емкость и содержание
витамина А в сыворотке крови бычков подопытных групп**

Группа	Сезон года	Показатель							
		кальций, ммоль/л		фосфор, ммоль/л		кислотная емкость, ммоль/л		витамин А, ммоль/л	
		X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv
I	Зима	2,89±0,08	3,10	3,10±0,12	3,40	119,12±5,10	5,22	1,08±0,04	2,10
	Лето	2,62±0,07	3,12	3,44±0,14	3,39	123,20±4,20	5,20	1,22±0,06	2,12
II	Зима	2,82±0,09	3,24	3,11±0,14	3,40	122,14±5,48	5,81	1,12±0,06	2,34
	Лето	2,60±0,11	3,82	3,48±0,20	3,91	126,30±5,10	6,01	1,30±0,11	2,30
III	Зима	2,99±0,12	3,40	3,12±0,21	4,52	125,14±5,40	5,80	1,29±0,09	2,41
	Лето	2,68±0,10	4,52	3,42±0,24	4,18	127,21±6,12	6,43	1,38±0,14	2,38

Таблица 70

Белковый состав сыворотки крови бычков подопытных групп, г/л (x±Sx)

Группа	Сезон года	Показатель				
		общий белок	альбумин	глобулины		
				всего	α	β γ
I	Зима	77,31±3,12	35,11±2,94	42,20±2,40	9,93±0,40	14,28±0,43
	Лето	79,80±3,10	36,80±2,33	43,00±1,81	11,59±0,49	14,12±0,48
II	Зима	75,80±3,22	34,22±3,41	41,58±2,01	9,33±0,46	13,02±0,45
	Лето	77,92±3,31	35,01±3,12	42,81±2,94	10,82±0,52	14,01±0,52
III	Зима	79,64±4,10	36,82±4,10	42,82±3,11	9,52±0,58	14,10±0,51
	Лето	83,10±4,04	39,08±3,93	44,02±3,43	10,03±0,62	15,88±0,59

(3,22%), помесных бычков ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) II группы – 2,12 г/л (2,80%), помесного молодняка ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ черно-пестрая) III группы – 3,36 г/л (4,34%). Следовательно, концентрация общего белка в сыворотке крови в большей степени увеличилась у помесных бычков III группы.

Установлено влияние генотипа бычков на изучаемый признак. При этом максимальной его величиной характеризовались помесные бычки ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ черно-пестрая) III группы.

Они превосходили чистопородных бычков симментальской породы I группы и помесей ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) II группы по содержанию общего белка в сыворотке крови зимой соответственно на 2,33 г/л (3,01%, $p < 0,05$) и 3,84 г/л (5,07%, $p < 0,01$), в летний период – на 3,30 г/л (4,13%, $p < 0,05$) и 5,18 г/л (6,65%, $p < 0,01$). Минимальной величиной анализируемого показателя во все сезоны года отличались помесные бычки ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) II группы. Достаточно отметить, что они уступали чистопородным бычкам симментальской породы по концентрации общего белка в сыворотке крови в зимний период на 1,51 г/л (2,00%, $p < 0,05$), в летний сезон года – на 1,88 г/л (2,41 %, $p < 0,05$).

Повышение содержания общего белка в сыворотке крови в летний сезон года обусловлено воздействием благоприятных условий окружающей среды, что способствовало активизации обменных процессов в организме бычков всех генотипов.

Известно, что важную роль в окислительно-восстановительных процессах, протекающих в организме животных, играет такая фракция общего белка как альбумины. По сути, они регулируют все обменные процессы организма, что и определяет актуальность мониторинга их концентрации в сыворотке крови. Полученные данные и их анализ свидетельствуют о сходной с концентрацией общего белка динамике их содержания в сыворотке крови, то есть повышение в летний сезон по сравнению с зимним. Так у чистопородных бычков симментальской породы I группы это повышение составляло 1,69 г/л (4,81%), помесного молодняка ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) II группы – 0,79 г/л (2,31%), помесных бычков ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ черно-пестрая) III группы – 2,26 г/л (6,14%).

Таким образом, у помесных бычков III группы концентрация альбуминов в сыворотке крови повысилась в большей степени, чем у чистопородных сверстников I группы и помесного молодняка II группы. При этом помеси III группы занимали лидирующее положение по величине анализируемого показателя во все сезоны года. Так чистопородные бычки симментальской породы I группы и помеси ($\frac{1}{2}$ сим-

ментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) II группы уступали им по содержанию альбуминов в сыворотке крови в зимний период соответственно на 1,71 г/л (4,87%, $p < 0,05$) и 2,60 г/л (7,60%, $p < 0,05$) в летний сезон – на 2,28 г/л (6,02%, $p < 0,05$) и 4,07 г/л (11,63%, $p < 0,01$).

Установлено, что минимальной величиной анализируемого показателя характеризовались помесные бычки ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) II группы. Чистопородные бычки симментальской породы I группы превосходили их по содержанию альбуминов в сыворотке крови в зимний период на 0,89 г/л (2,60%, $p < 0,05$), летом – на 1,79 г/л (5,11%, $p < 0,05$).

Характерно, что высокий уровень содержания в сыворотке крови общего белка и альбуминов соответствовал более высокому приросту живой массы бычков III опытной группы.

Важной группой белков сыворотки крови животных являются глобулины. Они выполняют значительную функцию по транспортировке кальция, фосфора, железа, холестерина, токоферола, витаминов и других элементов. Кроме того они выполняют защитную функцию организма.

Полученные данные и их анализ свидетельствуют о повышении общего количества глобулинов в летний сезон года по сравнению с зимним у бычков всех генотипов. Достаточно отметить, что у чистопородных бычков симментальской породы I группы это повышение составляло 0,80 г/л (1,90%), помесей ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) II группы – 1,23 г/л (2,96%), помесных бычков ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ черно-пестрая) III группы 1,20 г/л (2,80%).

При этом отмечена тенденция превосходства по величине анализируемого показателя помесных бычков III группы над сверстниками II группы, которое в зимний период составляло 0,62-2,24 г/л (1,47-2,98%, $p < 0,05$), в летний сезон – 1,02-1,21 г/л (2,37-2,83%, $p < 0,05$). Что касается содержания α - и β -глобулинов в сыворотке крови, то отмечена сходная с концентрацией общего количества глобулинов динамика, то есть повышение их уровня в летний сезон по сравнению с зимним у бычков всех генотипов. При этом отмечена тенденция превосходства по концентрации этих фракций глобулинов сыворотки крови у помесных бычков ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ черно-пестрая) III группы как в зимний период, так и летом.

При анализе сезонной динамики содержания γ -глобулинов в сыворотке крови установлено снижение их уровня в летний период по сравнению с зимним сезоном года. У чистопородных бычков симментальской породы это снижение составляло 1,70 г/л (8,95%), помесных бычков ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) II группы 1,25 г/л (6,50%),

помесного молодняка ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ черно-пестрая) III группы – 1,09 г/л (5,62%). Более высокая концентрация γ -глобулинов в зимний период у бычков всех генотипов обусловлена реакцией защитной функции организма на воздействие неблагоприятных условий внешней среды в этот сезон года. При этом существенных межгрупповых различий по этому показателю не отмечалось.

Известно, что в протекающем в организме животных обмене белков активное участие принимают трансаминазы, являющиеся ферментами переаминирования. Основной их функцией является осуществление обратимого процесса переноса аминной группы аминокислот на кетокислоты. К ним относятся аспаратаминотрансфераза (АСТ) и аланинаминотрансфераза (АЛТ).

Полученные материалы мониторинга активности аминотрансфераз свидетельствуют о влиянии на этот признак сезона года (табл. 71).

Таблица 71

Показатели активности ферментов переаминирования сыворотки крови бычков подопытных групп по сезонам года, ммоль/ч.л

Показатель	Группа					
	I		II		III	
	Показатель					
	х±Sx	Cv	х±Sx	Cv	х±Sx	Cv
Активность	зима					
АСТ	1,22±0,14	2,11	1,19±0,17	2,88	1,34±0,20	3,12
АЛТ	0,49±0,09	1,94	0,46±0,11	2,12	0,52±0,10	2,52
Активность	лето					
АСТ	1,38±0,20	2,24	1,28±0,22	2,33	1,52±0,31	2,48
АЛТ	0,56±0,10	2,01	0,52±0,13	2,20	0,64±0,12	2,43

При этом в летний период у бычков всех генотипов отмечено повышение активности трансаминаз по сравнению с зимним сезоном. Так у чистопородных бычков симментальской породы активность АСТ повысилась на 0,16 ммоль/ч.л (13,11%), активность АЛТ – на 0,07 ммоль/ч.л (14,28%), у помесных бычков ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) II группы это повышение составляло соответственно 0,09 ммоль/ч.л (7,56%) и 0,06 ммоль/ч.л (13,04%), помесного молодняка ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ черно-пестрая) III группы – на 0,18 ммоль/ч.л (13,43%) и 0,12 ммоль/ч.л (23,08%).

Отмечалось влияние генотипа бычков на активность трансаминаз как в зимний сезон года, так и летом. При этом лидирующее положение по величине анализируемых показателей занимал помесный

молодняк ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ черно-пестрая) III группы. Его преимущество над чистопородными сверстниками симментальской породы I группы и помесными бычками ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) II группы по активности АСТ в зимний период составляло соответственно 0,12 ммоль/л (9,34 %, $p<0,05$) и 0,15 ммоль/ч.л (12,60%, $p<0,05$), активности АЛТ – 0,03 ммоль/ч.л (6,12%, $p<0,05$) и 0,06 ммоль/ч.л (13,04 %, $p<0,05$).

Аналогичные межгрупповые различия по активности трансаминаз отмечались и в летний период. Так чистопородный молодняк симментальской породы I группы и помеси ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) II группы уступали в этот сезон года помесным сверстникам ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ черно-пестрая) III группы по активности АСТ соответственно на 0,14 ммоль/ч.л (10,14 %, $p<0,05$) и 0,12 ммоль/ч.л (23,08 %, $p<0,05$).

Характерно, что минимальной активностью аминотрансфераз отмечался помесный молодняк ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) II группы. Он уступал чистопородным бычкам симментальской породы I группы по активности АСТ в зимний период на 0,03 ммоль/ч.л (2,52%, $p<0,05$), активности АЛТ – на 0,03 ммоль/ч.л (6,52%, $p<0,05$), в летний период соответственно на 0,10 ммоль/ч.л (7,81%, $p<0,05$) и 0,04 ммоль/ч.л (7,69%, $p<0,05$).

В целом анализ абсолютных величин активности аминотрансфераз свидетельствует о достаточно высоком уровне процессов переаминирования в организме бычков всех генотипов во все сезоны года.

Анализ полученных нами данных свидетельствует о влиянии сезона года на показатели естественной резистентности (табл. 72).

Таблица 72

**Показатели естественной резистентности бычков
подопытных групп**

Группа	Показатель					
	БАСК, %		Лизоцим, мкг/мл		β -лизины, %	
	$x \pm Sx$	Cv	$x \pm Sx$	Cv	$x \pm Sx$	Cv
Зима						
I	73,12 $\pm$ 2,14	3,55	3,38 $\pm$ 0,24	4,12	17,21 $\pm$ 0,88	3,80
II	70,02 $\pm$ 2,34	4,12	3,02 $\pm$ 0,26	5,43	16,02 $\pm$ 0,92	3,98
III	76,88 $\pm$ 2,43	4,38	3,82 $\pm$ 0,29	5,62	19,14 $\pm$ 0,90	3,84
Лето						
I	69,22 $\pm$ 2,10	3,68	2,88 $\pm$ 0,22	4,10	15,02 $\pm$ 0,74	3,28
II	66,40 $\pm$ 3,23	4,88	2,68 $\pm$ 0,31	5,48	14,10 $\pm$ 0,88	2,94
III	72,82 $\pm$ 3,02	4,72	3,10 $\pm$ 0,28	5,40	17,38 $\pm$ 0,84	3,63

При этом вследствие воздействия неблагоприятных факторов внешней среды на организм растущих животных в зимний период их уровень выше, чем летом, когда условия значительно лучше.

Так бактерицидная активность сыворотки крови у чистопородных бычков симментальской породы I группы летом снизилась по сравнению с зимним периодом на 3,90 %, помесей ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) II группы – на 3,62%, помесного молодняка ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ черно-пестрая) III группы – на 4,06%.

Аналогичная сезонная динамика отмечалась по показателям лизацима и β -лизинов. Достаточно отметить, что уровень лизацима у бычков симментальской породы I группы в летний сезон года по сравнению с зимним снизился на 0,50 мкг/мл (14,79%), помесного молодняка II группы – на 0,34 мкг/мл (11,26%), помесей III группы – на 0,72 мкг/мл (18,85%). Снижение показателей β -лизинов составляло соответственно 2,19%, 1,92% и 1,76%.

Отмечалось влияние генотипа бычков на величину изучаемых показателей. При этом чистопородные бычки симментальской породы I группы и помеси ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) II группы уступали помесным сверстникам ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ черно-пестрая) III группы по уровню бактерицидной активности сыворотки крови в зимний период соответственно на 3,76% ($p<0,05$) и 6,86% ($p<0,01$), в летний сезон – на 3,60% ($p<0,05$) и 6,42% ($p<0,01$). Аналогичные межгрупповые различия установлены по показателям лизоцима и β -лизинов. Так помесные бычки ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ черно-пестрая) III группы превосходили чистопородных сверстников симментальской породы I группы и помесный молодняк II группы по уровню лизоцима в зимний период соответственно на 0,44 мкг/мл (13,02%, $p<0,05$) и 0,80 мкг/мл (26,49%, $p<0,01$), в летний сезон – на 0,22 мкг/мл (7,64%, $p<0,05$) и 0,42 мкг/мл (15,67%, $p<0,01$). По величине показателя β -лизинов преимущество помесного молодняка III группы над чистопородными сверстниками I группы и помесными II группы составляло соответственно в зимний сезон года 1,93% ($p<0,05$) и 3,12% ($p<0,01$), в летний – 2,36% ($p<0,05$) и 3,28% ($p<0,01$).

Характерно, что минимальным уровнем всех анализируемых показателей естественной резистентности отличались помеси ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) II группы. Достаточно отметить, что они уступали чистопородным бычкам симментальской породы I группы в зимний период по уровню бактерицидной активности сыворотки крови на 3,10% ($P<0,05$), лизоцима – на 0,36 мкг/мл (11,92%, $p<0,05$), β -лизинов – на 1,19% ($p<0,05$), в летний период соответственно на 2,82% ($p<0,05$), 0,20 мкг/мл (7,46%, $p<0,05$), β -лизинов – на 0,92% ($p>0,05$).

В целом бычки всех генотипов как в зимний период, так и летом отличались достаточно высоким уровнем естественной резистентности.

Полученные данные свидетельствуют, что все биохимические показатели сыворотки крови бычков всех генотипов находились на достаточно высоком уровне и не выходили за пределы физиологической нормы. Отмечалось преимущество помесных бычков $\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ черно-пестрая по концентрации в сыворотке крови общего белка, его фракций, активности трансаминаз, уровню БАСК, лизоцима, β -лизинов, как зимой, так и летний период.

3.5 Гистологическое строение кожи и развитие волосяного покрова бычков

Анализ результатов гистологических исследований кожи чистопородных и помесных бычков свидетельствует о влиянии возраста молодняка и его генотипа на развитие отдельных слоев кожи, что оказало влияние и на общую её толщину (табл.73).

При этом толщина эпидермиса в летний период, по сравнению с зимним, у чистопородных бычков симментальской породы I группы повысилась на 8,2 мкм (24,19%), помесей красной степной породы II группы – на 7,5 мкм (24,43%), черно-пестрых помесей III группы – на 8,1 мкм (25,47%).

Аналогичная сезонная динамика отмечалась по толщине pilarного и ретикулярного слоев. Достаточно отметить, что толщина pilarного слоя у бычков I группы повысилась на 304,2 мкм (30,17%), ретикулярного – на 664,6 мкм (28,50%), у помесного молодняка II группы соответственно на 308,3 мкм (37,14%) и 600,7 мкм (27,53%), помесей III группы – на 338,7 мкм (35,60%) и 602,3 мкм (27,28 %).

Установлено, что повышение толщины отдельных слоев кожи бычков подопытных групп обусловило увеличение общей ее толщины. Так у чистопородных симменталов I группы толщина кожи в летний период по сравнению с зимним сезоном года увеличилась на 977,0 мкм (28,96%), помесей красной степной породы II группы – на 916,5 мкм (29,43%), черно-пестрых помесей III группы – на 946,1 мкм (29,62%).

Отмечены и межгрупповые различия по толщине как отдельных слоев кожи, так и общей ее толщине, что обусловлено влиянием генотипа молодняка. Причем лидирующее положение по анализируемому показателю занимали симменталы I группы. Помесные бычки II и III групп уступали им по толщине эпидермиса в зимний период соответственно на 3,2 мкм (10,42%, $p < 0,01$) и 2,1 мкм (6,60%, $p < 0,05$), в летний сезон года – на 3,9 мм (10,21 %, $p < 0,01$) и 2,2 мкм (5,51%).

Таблица 73
Гистологическое строение кожи бычков подопытных групп по сезонам года, мкм

Группа	Показатель										
	Толщина слоя						Общая длина кожи				Диаметр коллагеновых волокон
	Эпидермис		Пиллярный		Ретикулярный						
X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv		
Зима (12 мес.)											
I	33,9±0,78	1,40	1008,4±23,14	3,40	2331,8±40,10	5,18	3374,1±41,21	3,42	40,32±0,88	1,96	
II	30,7±0,82	1,81	902,2±27,18	3,99	2181,6±51,12	6,08	3114,5±48,33	4,05	37,43±0,96	1,99	
III	31,8±0,92	1,94	951,4±26,02	4,25	2207,5±50,20	6,80	3193,7±47,25	4,01	38,30±1,01	2,10	
Лето (18 мес.)											
I	42,1±0,82	1,58	1312,6±40,12	4,38	2996,4±42,23	5,40	4351,1±43,24	5,10	47,14±0,80	1,81	
II	38,2±0,91	1,92	1210,5±46,21	5,10	2782,3±51,31	6,12	4031,0±46,12	5,88	45,13±0,89	1,94	
III	39,9±0,96	1,99	1290,1±47,30	6,02	2809,8±52,33	6,91	4139,8±45,59	5,72	46,08±0,98	1,99	

По толщине пилярного слоя преимущество бычков симментальской породы I группы над помесными сверстниками II и III групп составляло соответственно зимой 106,2 мкм (11,77%, $p<0,01$) и 57,0 мкм (5,99 %, $p<0,05$), летом – 102,1 мкм (8,43 %, $p<0,01$) и 22,5 мкм (1,74%, $p<0,05$).

Аналогичные межгрупповые различия установлены и по толщине ретикулярного слоя, основного слоя дермы. Достаточно отметить, что помесные бычки II и III групп уступали по этому признаку симментальским сверстникам I группы в зимний сезон года соответственно на 150,2 мкм (6,88%, $p<0,01$) и 124,3 мкм (5,63%, $p<0,05$), в летний период – на 214,1 мкм (7,69%, $p<0,01$) и 186,6 мкм (23,04%, $p<0,05$).

Межгрупповые различия по толщине отдельных слоев кожи обусловили неодинаковую ее общую толщину при лидирующем положении чистопородных бычков симментальской породы I группы. Они превосходили помесный молодняк II и III групп по общей толщине кожи в зимний период соответственно на 259,6 мкм (8,33%, $p<0,05$) и 180,4 мкм (5,65%, $p<0,05$), в летний сезон года – на 320,1 мкм (7,94 %, $p<0,05$) и 211,3 мкм (5,10%, $p<0,05$). Характерно, что минимальной толщиной как отдельных слоев кожи, так и общей ее толщиной отличались помеси красной степной породы II группы. Известно, что прочность кожи во многом обусловлена диаметром коллагеновых волокон и характером расположения (переплетения) коллагеновых пучков в ретикулярном слое дермы.

Материалы мониторинга диаметра коллагеновых волокон свидетельствуют о его увеличении в летний период по сравнению с зимним сезоном года у бычков всех подопытных групп. Так у симменталов I группы это повышение составляло 6,82 мкм (16,91%), помесей II группы – 7,70 мкм (20,57%), помесного молодняка III группы – 7,78 мкм (20,31%), при лидирующем положении бычков-симментальской породы. Помесные сверстники II и III групп уступали им по диаметру коллагеновых волокон в зимний сезон года соответственно на 2,89 мкм (7,72 %, $p<0,05$) и 2,02 мкм (5,27 %, $p<0,05$), в летний период – на 2,01 мкм (4,45%, $p<0,05$) и 1,06 мкм (2,30%, $p<0,05$).

Что касается формы переплетения коллагеновых пучков в ретикулярном слое дермы кожи, то у симменталов I группы она была преимущественно петливой и частично ромбовидной, у помесей красной степной породы – параллельной и ромбовидной, у черно-пестрых помесей – ромбовидной.

В связи с увеличением толщины пилярного слоя дермы кожи, принимающего участие в терморегуляции, повышалась глубина залегания волос, сальных и потовых желез у бычков всех подопытных групп (табл.74).

Таблица 74
Глубина залегания и количество структурных элементов кожи на 1 мм² её площади

Группа	Показатель									
	Глубина залегания, мкм					Приходится на 1 мм ² кожи, шт.				
	Волос		Сальных желез		Потовых желез	Волос		Сальных желез	Потовых желез	
	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv
Зима (12 мес.)										
I	908,1±31,21	2,12	680,1±36,12	2,88	881,2±36,10	2,10	16,2±0,25	1,44	21,4±0,23	1,38
II	880,2±38,14	2,36	633,2±40,40	3,10	769,3±39,32	2,82	14,4±0,28	1,56	19,3±0,29	1,56
III	896,4±40,20	2,93	660,4±39,22	3,12	801,4±41,32	2,99	15,2±0,30	1,60	20,0±0,32	1,77
Лето (18 мес.)										
I	1106,4±33,23	2,24	798,3±41,24	2,96	910,1±34,14	2,48	14,8±0,26	1,52	18,8±0,26	1,72
II	1002,3±38,40	2,40	720,2±44,31	3,21	810,2±36,42	2,90	12,9±0,30	1,66	16,6±0,29	1,83
III	1093,4±40,34	2,60	780,2±45,33	3,44	844,3±40,42	3,02	13,6±0,28	1,94	17,0±0,31	1,96
									15,3±0,33	1,96

Так у чистопородных бычков симментальской породы I группы повышение глубины залегания волос в летний период по сравнению с зимним сезоном года составляло 198,3 мкм (21,84%), сальных желез – 118,2 мкм (17,38%), потовых желез – 28,9 мкм (3,28%).

У помесей красной степной породы II группы увеличение глубины залегания волос, сальных и потовых желез составляло соответственно 122,1 мкм (13,87%), 87,0 мкм (13,74%), 40,9 мкм (5,32%), у помесных бычков черно-пестрой породы III группы – 197,0 мкм (21,98%), 119,8 мкм (18,14%), 42,9 мкм (5,35%). Установлены и межгрупповые различия по глубине залегания элементов железистого аппарата, обусловленные разной интенсивностью повышения толщины пилярного слоя у бычков подопытных групп. При этом отмечено лидирующее положение чистопородного симментальского молодняка I группы.

Помесные бычки II и III групп уступали им по глубине залегания волосных фолликулов в зимний период соответственно на 27,9 мкм (3,17%, $p<0,05$) и 11,7 мкм (1,31%, $p<0,05$), сальных желез – на 46,9 мкм (7,41%, $p<0,05$) и 19,7 мкм (2,98%, $p<0,05$), потовых желез – на 111,9 мкм (14,54%, $p<0,01$) и 79,8 мкм (9,96%, $p<0,05$).

Аналогичная закономерность отмечалась и в летний сезон года. Достаточно отметить, что помесные бычки II и III групп уступали чистопородным симментальским сверстникам I группы по глубине залегания волос соответственно на 104,1 мкм (10,39%, $p<0,01$) и 13,0 мкм (1,19%, $p<0,05$), сальных желез – на 78,1 мкм (10,01, $p<0,05$) и 18,1 мкм (2,32%, $p<0,05$), потовых желез – на 99,9 мкм (12,33%, $p<0,05$) и 65,8 мкм (7,79 %, $p<0,05$). Характерно, что минимальной величиной анализируемого показателя отличались помеси красной степной породы II группы.

Установлено, что в связи с ростом бычков и увеличение объема тела отмечалось снижение количества волосных фолликулов, сальных и потовых желез, приходящихся на 1мм^2 площади кожи. Так у симменталов I группы уменьшение количества волос составляло 1,4 шт. (9,46%), помесей II и III групп – 1,5 шт. (11,63%) и 1,6 шт. (11,76%), сальных желез соответственно 2,6 шт. (13,83%), 2,7 шт. (16,26%), 3,0 шт. (17,65%), потовых желез – 1,4 шт. (8,24%), 1,6 шт. (10,53%), 1,7 шт. (11,11%).

Установлено влияние генотипа бычков на развитие железистого аппарата кожи при лидирующем положении симменталов I группы. Помесные бычки II и III групп уступали им в зимний период по количеству волосных фолликулов на 1мм^2 кожи соответственно на 1,8 шт. (12,50%, $p<0,05$) и 1,0 шт. (6,58%, $p<0,05$), сальных желез – на

2,1 шт. (10,88%, $p<0,01$) и 1,4 шт. (7,00%, $p<0,05$), потовых желез – на 1,6 шт. (9,52%, $p<0,05$) и 1,4 шт. (8,25%, $p<0,05$).

Аналогичные межгрупповые различия отмечались и в летний сезон года. Достаточно отметить, что чистопородные бычки симментальской породы I группы превосходили помесный молодняк II и III групп по количеству волос на 1 мм² кожи соответственно на 1,9 шт. (14,73 %, $p<0,05$) и 1,2 шт. (8,82%, $p<0,05$), сальных желез – на 2,2 шт. (13,25%, $p<0,01$) и 1,8 шт. (10,59%, $p<0,05$), потовых желез – на 1,8 шт. (11,84%, $p<0,05$) и 1,7 шт. (11,11%, $p<0,05$).

Полученные данные гистологических исследований кожи чистопородных и помесных бычков свидетельствует о хорошем её развитии, что подтверждается толщиной отдельных её слоев и показателями железистого аппарата. Это обуславливает высокий уровень адаптационной пластичности молодняка всех генотипов при лидирующем положении чистопородных симменталов.

При оценке развития волосяного покрова бычков подопытных групп установлено существенное влияние на его признаки средовых факторов, обусловленных сезонам года (табл. 75).

Таблица 75

Показатели волосяного покрова бычков подопытных групп по сезонам года

Группа	Показатель					
	Масса, мг		Длина, мм		Густота, шт.	
	$\bar{x} \pm S_x$	C_v	$\bar{x} \pm S_x$	C_v	$\bar{x} \pm S_x$	C_v
зима						
I	81,8 $\pm$ 1,12	1,43	39,0 $\pm$ 0,62	1,96	1577 $\pm$ 18,16	2,43
II	78,0 $\pm$ 1,81	1,56	35,8 $\pm$ 0,78	2,02	1449 $\pm$ 20,96	2,82
III	76,1 $\pm$ 1,73	1,48	33,0 $\pm$ 0,82	2,10	1348 $\pm$ 22,04	2,93
лето						
I	19,7 $\pm$ 0,98	1,04	15,5 $\pm$ 0,44	1,10	891 $\pm$ 10,11	1,98
II	17,3 $\pm$ 1,09	1,24	13,0 $\pm$ 0,48	1,21	801 $\pm$ 12,45	2,12
III	16,1 $\pm$ 1,12	1,33	11,8 $\pm$ 0,51	1,36	782 $\pm$ 14,38	2,42

При этом у чистопородных бычков симментальской породы I группы после весенней линьки масса волоса с 1 см² кожи в летний период уменьшилась по сравнению с зимним сезоном года на 62,1 мг или в 4,15 раз, помесных бычков II группы – на 60,7 мг или в 4,51 раз, помесей III группы – на 60,0 мг или в 4,73 раза.

Уменьшение массы волоса с 1 см² кожи у бычков подопытных групп обусловлена с одной стороны снижением его длины, с другой

стороны – уменьшением густоты. Так у чистопородных бычков симментальской породы I группы уменьшение длины волоса в летний период по сравнению с зимним составляло 23,5 мм или в 2,52 раза, густоты – на 686 шт. или в 1,77 раза, у помесей II группы снижение величины изучаемых показателей составляло соответственно 22,8 мм или в 2,73 раза и 848 шт. или в 1,81 раз, помесей III группы – 21,2 мм или в 2,80 раз и 566 шт. или в 1,72 раза.

Установлены и межгрупповые различия по развитию волосяного покрова при лидирующем положении по всем показателям чистопородных бычков симментальской породы I группы. Помесные сверстники II и III групп уступали им по массе волоса с 1 см² в зимний период соответственно на 3,8 мг (4,87%, $p < 0,05$) и 5,7 мг (7,49%, $p < 0,01$), в летний сезон года – на 2,4 мг (13,87%, $p < 0,05$) и 3,6 мг (22,36%, $p < 0,05$).

Аналогичные межгрупповые различия отмечались по длине волоса и его густоте. Достаточно отметить, что помесные бычки II и III групп уступали чистопородным симменталам I группы по длине волоса в зимний период соответственно на 3,2 мм (8,94%, $p < 0,05$) и 6,0 мм (18,18%, $p < 0,01$), густоте волоса – на 128 шт. (8,83%, $p < 0,05$) и 829 шт. (17,00%, $p < 0,01$).

Отмечалось превосходство чистопородных бычков симментальской породы I группы над помесными сверстниками II и III групп по длине и густоте волоса и в летний период с менее существенной межгрупповой разницей. Так по длине волоса это преимущество составляло соответственно 2,5 мм (19,23%, $p < 0,05$) и 3,7 мм (31,35%, $p < 0,05$), густоте – 90 шт. (11,24%, $p < 0,05$) и 109 шт. (13,94%, $p < 0,05$).

Характерно, что минимальным развитием волосяного покрова отличались помеси симменталов с черно-пестрым скотом III группы. Они уступали помесным сверстникам II группы по массе волоса с 1 см² в зимний период на 1,9 мг (2,50%, $p < 0,05$), в летний сезон года – на 1,2 мг (7,45%, $p < 0,05$), длине волоса соответственно на 2,8 мм (8,48%, $p < 0,05$) и 1,2 мм (10,17%, $p < 0,05$), густоте – на 101 шт. (7,49%, $p < 0,05$) и 19 шт. (2,43%, $p < 0,05$).

Полученные экспериментальные материалы свидетельствуют о влиянии сезона года и на структуру волосяного покрова (табл. 76).

Установлено, что удельный вес остевого и переходного волоса повышался, а пуха снижался. Так повышение содержания остевого волоса в летний период по сравнению с зимним у бычков симментальской породы I группы составляло 37,8%, ее помесей с красным степным скотом II группы – 35,9%, помесей с черно-пестрой породой III группы – 33,3%. Повышение удельного веса переходного волоса у

бычков I, II и III подопытных групп составляло 7,8%, 7,9% и 8,0% соответственно.

Таблица 76

**Структура волосяного покрова бычков подопытных групп
по сезонам года, %**

Группа	Показатель					
	Ость		Переходный		Пух	
	$x \pm Sx$	Cv	$x \pm Sx$	Cv	$x \pm Sx$	Cv
	Зима					
I	16,4±0,66	1,33	23,8±0,91	1,43	59,8±1,94	2,10
II	21,6±0,79	1,74	21,7±0,98	1,52	56,7±2,11	2,44
III	26,1±0,89	1,94	20,1±1,01		53,8±2,10	2,39
Лето						
I	54,2±1,10	1,91	31,6±0,88	1,23	14,2±0,98	1,43
II	57,5±1,42	2,12	29,6±0,94	1,42	12,9±1,10	1,52
III	59,4±1,63	2,30	28,1±0,99	1,53	12,5±1,12	1,62

Как было отмечено выше содержание пуха в образце волоса в летний период у бычков снизилась по сравнению с зимним сезоном года. У чистопородного молодняка симментальской породы I группы это снижение было на уровне 47,6%, ее помесей с красным степным скотом II группы – 43,8%, помесей с черно-пестрой породой – на 41,3%.

Теплоизоляционные свойства волосяного покрова в зимний период обусловлены во многом содержанием в нем пуховых волокон. Полученные данные и их анализ свидетельствуют о влиянии генотипа на этот признак.

При этом установлено, что чистопородные бычки симментальской породы I группы превосходили помесных сверстников II и III групп по удельному весу пуха в волосяном покрове в зимний сезон года соответственно на 3,1% ($p < 0,05$) и 6,0% ($p < 0,01$), в летний период – на 1,3% ($p < 0,05$) и 1,7% ($p < 0,05$).

Аналогичные межгрупповые различия при лидирующем положении симменталов отмечались и по содержанию переходного волоса.

Достаточно отметить, что помесные бычки II и III групп уступали чистопородным симментальским сверстникам по удельному весу переходного волоса в зимний период соответственно на 2,1% ($p < 0,05$) и 3,7% ($p < 0,05$), в летний сезон года – на 2,0% ($p < 0,05$) и 3,5% ($p < 0,05$).

Характерно, что минимальным содержанием пуха и переходного волоса отличались помеси симменталов с черно-пестрым скотом III

группы. Они уступали помесям красной степной породы II группы по удельному весу пуха и переходного волоса в зимний период соответственно на 2,9% ($p<0,05$) и 1,6% ($p<0,05$), в летний сезон года – на 0,4% ($p<0,05$) и 1,5% ($p<0,05$).

Что касается удельного веса ости в волосяном покрове, то максимальной его величиной отличались чистопородные бычки симментальской породы I группы. Они превосходили по величине анализируемого показателя помесным сверстникам II и III групп в зимний период соответственно на 5,2% ($p<0,01$) и 9,7% ($p<0,01$), в летний сезон года – на 3,3% ($p<0,05$) и 5,2% ($p<0,01$). Минимальным удельным весом ости в волосяном покрове характеризовались помеси симменталов с черно-пестрым скотом III группы. Они уступали помесям красной степной породы с симменталами II группы по содержанию остевого волоса в зимний сезон года на 4,5% ($p<0,05$), в летний период – на 1,9% ($p<0,05$).

Таким образом, судя по структуре волосяного покрова бычки всех подопытных групп отличались достаточно высокой адаптационной пластичностью при преимуществе чистопородного симментальского молодняка.

Установлено влияние сезона года на диаметр отдельных фракций волосяного покрова (табл. 77). При этом отмечено его увеличение в летний период по сравнению с зимним сезоном года. Характерно, что толщина остевого и переходного волоса увеличилась в большей степени, чем пуха у бычков всех подопытных групп.

Таблица 77

**Диаметр отдельных фракций волосяного покрова бычков
подопытных групп по сезонам года, мкм**

Группа	Показатель					
	Ость		Переходный		Пух	
	$x \pm Sx$	Cv	$x \pm Sx$	Cv	$x \pm Sx$	Cv
	зима					
I	58,8 $\pm$ 1,38	1,94	38,1 $\pm$ 1,12	1,48	27,0 $\pm$ 0,90	1,16
II	58,1 $\pm$ 1,46	1,98	37,6 $\pm$ 1,28	1,60	28,1 $\pm$ 0,98	1,24
III	57,8 $\pm$ 1,60	2,08	37,0 $\pm$ 1,24	1,51	28,9 $\pm$ 1,04	1,42
лето						
I	65,7 $\pm$ 1,40	1,88	43,4 $\pm$ 1,02	2,10	28,1 $\pm$ 0,88	1,04
II	64,8 $\pm$ 1,51	1,92	41,9 $\pm$ 1,14	2,24	29,0 $\pm$ 0,94	1,22
III	64,0 $\pm$ 1,63	2,10	41,0 $\pm$ 1,20	2,36	29,9 $\pm$ 0,91	1,18

Достаточно отметить, что повышение диаметра остевого волоса в летний период по сравнению с зимним сезоном года у бычков симментальской породы I группы составляло 6,9 мкм (11,73%), ее помесей с красным степным скотом II группы – 6,7 мкм (11,53%), помесей с черно-пестрой породой – 6,2 мкм (10,73%), переходного волоса соответственно 5,3 мкм (13,91%), 4,3 мкм (11,44%) и 4,0 мкм (10,81%).

При этом увеличение диаметра пуха у бычков I, II и III подопытных групп составляло 1,1 мкм (4,07%), 0,9 мкм (3,20%) и 1,0 мкм (3,46%).

Характерно, что существенных статистически достоверных межгрупповых различий по диаметру отдельных фракций волос как в зимний период, так и в летний сезон года не установлено. В то же время отмечалась тенденция большего диаметра остевого и переходного волоса у чистопородных бычков симментальской породы I группы при меньшей толщине пуха у них.

При этом бычки симментальской породы отличались большим удельным весом пуха в волосяном покрове в зимний период, чем помесный молодняк. Это свидетельствует о большой пластичности симменталов при выращивании на откормочной площадке.

3.6. Мясная продуктивность и качество продуктов убойя

3.6.1. Убойные показатели молодняка

Известно, что живая масса животных генетически детерминирована. При этом межпородное скрещивание при удачном сочетании генотипов скрещиваемых пород позволяет существенно увеличить массу тела помесей.

Анализ полученных нами материалов свидетельствует о межгрупповых различиях по съемной живой массе (табл.78). При этом отмечено лидирующее положение помесных бычков III группы по величине живой массы при снятии с откорма.

Чистопородные бычки симментальской породы I группы уступали по съемной массе тела на 13,1 кг (2,4%, $p < 0,01$), а помеси красной степной породы II группы – на 49,2 кг (9,7%, $p < 0,001$). В свою очередь чистопородные бычки симментальской породы I группы превосходили по съемной живой массе помесных сверстников красной степной породы II группы на 36,1 кг (7,1%, $p < 0,001$). Следовательно, эффект скрещивания в данном случае не проявился, что обусловлено существенными различиями по живой массе скрещиваемых пород.

Таблица 78
Результаты контрольного убоя бычков подопытных групп в возрасте 18 мес.

Группа	Показатель									
	Съемная живая масса, кг		Предубойная живая масса, кг		Масса парной туши, кг		Выход парной туши, %		Масса внутреннего жира-сырца, кг	
	X±Sx	C _v	X±Sx	C _v	X±Sx	C _v	X±Sx	C _v	X±Sx	C _v
I	43,9±6,12	12,24	514,2±6,04	89,89	287,9±2,48	48,48	56,0±0,22	04,04	5,0±0,94	44,44
II	507,8±8,10	17,19	180,3±6,43	98,98	166,1±2,90	82,82	55,4±0,30	26,26	5,8±1,43	10,10
III	557,0±8,21	17,34	531,6±6,82	110,110	100,3±2,88	73,73	56,5±0,28	14,14	8,7±1,62	40,40
									19,0±6,43	41,41
									59,8±0,68	94,94
									81,9±5,90	99,99
									58,7±0,77	10,10
									50,0±0,89	23,23

Ранг распределения молодняка разных генотипов, установленный по съемной живой массе, отмечался при анализе показателей предубойной массы тела. Достаточно отметить, что помеси симменталов с черно-пестрым скотом III группы превосходили по величине анализируемого показателя чистопородных бычков симментальской породы I группы на 17,4 кг (3,4%, $p < 0,01$), помесей красной степной породы II группы – на 51,3 кг (10,7%, $p < 0,001$). При этом преимущество бычков симментальской породы I группы над помесными сверстниками красной степной породы II группы по предубойной живой массе составляло 33,9 кг (7,1%, $p < 0,001$).

При визуальной оценке в соответствии с ГОСТом Р 54315-2011 туши бычков всех подопытных групп, полученные при убое, были отнесены к первой категории.

Установлено, что величина предубойной живой массы положительно коррелировала как с абсолютной, так и относительной массой парной туши. При этом минимальной ее величиной отличались помеси красной степной породы II группы. По уровню первого показателя они уступали сверстникам I и III групп соответственно на 21,8 кг (8,2%, $p < 0,001$) и 34,2 кг (12,8%, $p < 0,001$), второго – на 0,6% и 1,1%. При скрещивании коров черно-пестрой породы с симменталами отмечалось проявление эффекта скрещивания у помесей как по абсолютной массе парной туши, так и относительной. Преимущество помесей этого генотипа (III группа) над чистопородными сверстниками I группы составляло по величине абсолютной массы парной туши 12,4 кг (4,3%, $p < 0,01$), её выходу – 0,5%.

Установлено, что вследствие более высокой предубойной массы помеси симменталов с черно-пестрым скотом (III группа) превосходили сверстников I и II групп по абсолютной массе внутривисцерального жира сырца на 2,9 – 3,7 кг (18,3 – 24,7%, $p < 0,01$).

Межгрупповые различия по массе парной туши и внутривисцерального жира-сырца обусловили неодинаковый уровень убойной массы и убойного выхода. Характерно, что максимальной величиной анализируемых показателей отличались помеси симменталов с черно-пестрым скотом. Чистопородные бычки симментальской породы I группы и ее помеси с красным степным скотом II группы уступали помесным бычкам III группы по убойной массе на 16,1 кг (5,3%, $p < 0,01$) и 37,1 кг (13,2%, $p < 0,001$), убойному выходу – на 0,2% и 1,3% соответственно. При этом минимальной величиной анализируемых показателей характеризовались помеси симменталов с красным степным скотом II группы. Они уступали чистопородным симменталам I группы по убойной массе на 21,0 кг (7,4%, $p < 0,001$) и убойному выходу – на 1,1%.

Известно, что мясность туши во много обусловлена ее морфометрическими показателями (табл.79).

Таблица 79

Промеры туши бычков подопытных групп в возрасте 18 мес.

Показатель	Группа					
	I		II		III	
	Показатель					
	X±Sx	C _v	X±Sx	C _v	X±Sx	C _v
Масса парной туши, кг	287,9±2,48	1,48	266,1±2,90	1,82	300,3±2,88	1,73
Длина туловища, см	108,8±1,81	2,02	104,8±1,90	2,16	111,9±2,10	2,12
Длина бедра, см	89,1±1,02	1,38	85,9±1,43	1,60	92,4±1,66	1,90
Длина туши, см	197,9±2,10	2,43	190,7±2,31	2,64	204,3±2,78	2,82
Обхват бедра, см	109,1±1,88	1,74	105,8±1,90	1,92	112,4±2,10	2,21
Коэффициент полномясности туши, % (K ₁)	140,8±1,13	1,43	135,8±1,80	1,83	144,1±1,92	1,98
Коэффициент выполненности бедра, % (K ₂)	123,1±1,38	1,50	119,7±1,44	1,81	126,1±1,68	1,93

Установлено, что минимальной величиной всех линейных промеров отличались полутуши помесей симменталов с красным степным скотом II группы. Они уступали чистопородным симментальским сверстникам I группы и ее помесям с черно-пестрой породой III группы на длине туловища соответственно на 4,0 см (3,8%, $p<0,05$) и 7,1 см (6,8%, $p<0,001$), длине бедра – на 3,2 см (3,7%, $p<0,05$) и 6,5 см (7,6%, $p<0,01$), длине туши – на 7,2 см (3,8 %) и 13,6 см (3,8%, $p<0,001$), обхвату бедра – на 3,3 см (3,1%, $p<0,01$) и 6,6 см (6,2%, $p<0,001$).

Характерно, что лидирующее положение по морфометрическим признакам занимали полутуши, полученные при убое помесей симменталов с черно-пестрым скотом III группы. Чистопородные бычки симментальской породы I группы уступали им по длине туловища на 3,1 см (2,8%, $p<0,05$), длине бедра – на 3,3 см (3,7%, $p<0,05$), длине туши – на 6,4 см (3,2%, $p<0,01$), обхвату бедра – на 3,3 см (3,0%, $p<0,05$).

Известно, что объективную характеристику мясности туши дают коэффициенты ее полноты и выполненности бедра. Установлено, что межгрупповые различия по промерам туши оказали существенное влияние на величину анализируемых коэффициентов у бычков разных генотипов. При этом минимальным их уровнем отличались туши, полученные при убое помесей симменталов с красным степным скотом II группы.

Чистопородные бычки симментальской породы I группы и ее помеси с черно-пестрым скотом III группы превосходили их по величине коэффициента полноты туши на 5,0% ($p<0,05$) и 8,3% ($p<0,001$), выполненности бедра – на 3,4% ($p<0,05$) и 6,4% ($p<0,01$) соответственно. Вследствие проявления эффекта скрещивания помеси симменталов с черно-пестрым скотом III группы превосходили чистопородных симментальских сверстников I группы по величине коэффициента полноты туши на 3,3% ($p<0,05$), выполненности бедра – на 3,0% ($p<0,05$).

Скрещивание скота черно-пестрой породы с симментами дало существенный положительный эффект, что выразилось в повышении убойных качеств помесных бычков. При использовании в качестве материнской основы красной степной породы при скрещивании с симментами помеси по убойным качествам уступали чистопородным сверстникам отцовской породы. Это обусловлено большей разноточностью скрещиваемых пород. В то же время помеси красного скота с симментами превосходили требования стандарта чистопородных животных красной степной породы.

3.6.2. Морфологический состав туши бычков

Полученные данные и их анализ свидетельствуют о влиянии генотипа на массу полутуши (табл. 80). При этом максимальной её величиной отличались помеси ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ черно-пестрая) III группы. Чистопородные бычки симментальские бычки I группы и помесный молодняк ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) II группы уступали им по массе полутуши на 7,8 кг (5,5%, $p<0,01$) и 17,9 кг (13,6%, $p<0,001$) соответственно. В свою очередь чистопородные бычки симментальской породы I группы превосходили помесей (помеси $\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) II группы по величине анализируемого показателя на 10,1 кг (7,7%, $p<0,01$).

Отмечено влияние генотипа бычков на качество мясной полутуши, о чем свидетельствует выход ее съедобной части – мякоти. При этом наблюдалось лидирующее положение помесных бычков ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ черно-пестрая) III группы по выходу мякоти.

Таблица 80

Морфологический состав полутуши бычков подопытных групп в возрасте 18 мес.

Показатель	Группа					
	I		II		III	
	Показатель					
	X ±Sx	C _v	X ±Sx	C _v	X ±Sx	C _v
Масса полу-	141,9±2,14	2,43	131,8±2,28	2,56	149,7±2,21	2,43
Мякоть, кг %	111,4±2,01	2,33	101,6±2,12	2,47	119,5±2,23	2,54
	78,5±0,43	1,14	77,1±0,52	1,36	79,8±0,55	1,46
В т.ч. мышечная	93,8±1,12	1,81	85,7±1,24	1,93	101,5±1,36	2,02
	66,1±0,66	1,10	65,0±0,72	1,94	67,8±0,70	1,82
В т.ч. жировая ткань, кг	17,6±0,94	1,92	15,9±0,96	1,97	18,0±0,99	2,10
	12,4±0,33	1,28	12,1±0,43	1,84	12,0±0,40	1,77
Кости, кг %	25,8±0,89	1,33	23,8±0,94	1,90	25,9±0,99	1,97
	18,2±0,64	1,10	18,1±0,77	1,43	17,3±0,82	1,73
Хрящи и сухожилия,	4,7±0,11	1,02	6,4±0,21	1,36	4,3±0,24	1,49
	3,3±0,10	1,05	4,8±0,16	1,24	2,9±0,14	1,18

Достаточно отметить, что их преимущество над чистопородными бычками симментальской породы I группы по абсолютной массе мякоти составляло 8,1 кг (7,3%, $p<0,01$), относительной – 1,3%. Превосходство над помесным молодняком ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) II группы на величине анализируемых показателей было более существенным и составляло соответственно 17,9 (17,6%, $p<0,001$) и 2,7%. Характерно, что минимальной величиной как абсолютной, так и относительной массой мякоти полутуши отличались помесные (помеси $\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) бычки II группы.

Они уступали чистопородным бычкам симментальской породы I группы по абсолютной массе мякоти на 9,8 % (9,6%, $p<0,01$), относительной – на 1,4 %.

При анализе выхода мышечной ткани полутуши установлены такие же межгрупповые различия, что и по массе мякоти.

При этом максимальной как абсолютной, так и относительной массой мышечной ткани отличились помеси ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ чернопестрая) III группы. Чистопородные бычки симментальской породы I группы и ее полукровные помеси с красным степным скотом II группы уступали им по величине первого показателя соответственно на 7,7 кг (8,2%, $p<0,01$) и 15,8 кг (18,4%, $p<0,001$), второго – на 1,7% и 2,8%. В свою очередь чистопородный симментальский молодняк

I группы превосходил помесей ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) II группы по абсолютной массе мышечной ткани на 8,1кг (9,4%, $p<0,01$), относительной массе – на 1,1%.

Что касается жировой ткани и соединительно-тканых образований, то существенных межгрупповых различий не отмечалось.

Полученные данные морфологического состава полутуши и их анализ свидетельствуют, что минимальной абсолютной массой костной ткани отличались помеси ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) II группы. У чистопородных бычков симментальской породы и помесного молодняка ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ черно-пестрая) III группы изучаемый показатель находился практически на одном уровне и был выше, чем у помесных сверстников ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) II группы на 2,0-2,1 кг (11,0-11,6%, $p<0,06$).

Установлено, что минимальным удельным весом костной ткани отличались полутуши помесных бычков ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ черно-пестрая) III группы. У чистопородных бычков симментальской породы I группы и помесей ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) II группы относительная масса костей полутуши была больше на 0,8-0,9%.

Качество мясной туши характеризуется не только массой и удельным весом отдельных ее тканей, но и их соотношением. Полученные нами данные свидетельствуют о влиянии генотипа бычков на этот признак (табл. 81).

Таблица 81

Выход мякоти туши бычков подопытных групп в 18 мес., кг

Показатель	Группа					
	I		II		III	
	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv
Выход мякоти на 1 кг костей (индекс мясности)	4,32±0,06	1,22	4,27±0,08	1,36	4,61±0,10	1,42
Выход мякоти на 100 кг предубойной живой массы, кг	43,32±2,43	2,14	42,31±2,88	2,94	44,96±2,78	2,79
Соотношение съедобной и несъедобной частей туши	3,65±0,07	1,28	3,36±0,09	1,43	3,96±0,11	1,59

Достаточно информативным показателем при комплексной оценке качества мясной туши является выход мякоти туши на 1 кг костей или индекс мясности. Установлено преимущество помесного молодняка ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ черно-пестрая) III группы.

Чистопородные быки симментальской породы I группы и помеси помесей ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) уступали им по индексу мясности на 0,29 кг (6,7%) и 0,34 кг (8,0%) соответственно.

Аналогичные межгрупповые различия установлены и по выходу съедобной части туши на 100 кг предубойной живой массы. Так помесные бычки ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ черно-пестрая) III группы превосходили чистопородных бычков симментальской породы I группы и помесей помесей ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) II группы по величине анализируемого показателя соответственно на 1,64 кг (3,8%) и 2,05 кг (6,3%).

При анализе показателей, характеризующих соотношение съедобной и несъедобной частей туши, установлен такой же ранг распределения подопытных групп бычков, что по индексу мясности и выходу мякоти на 100 кг предубойной живой массы. Достаточно отметить, что чистопородные бычки симментальской породы I группы и помесный молодняк (помеси $\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) II группы уступали помесям (помеси $\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ черно-пестрая) III группы по соотношению съедобной и несъедобной частей туши на 0,31 кг (8,5%) и 0,60 кг (17,8%).

Полученные материалы свидетельствуют, что минимальной величиной показателей, характеризующих качество мясной туши, отличались помесные бычки ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) II группы.

Они уступали чистопородным бычкам симментальской породы I группы по индексу мясности на 0,03 кг (0,7%) , выходу мякоти на 100 кг предубойной живой массы – на 1,01 кг (2,4%), соотношению съедобной и несъедобной частей туши – на 0,29 кг (8,6%). Направление использования мясного сырья и ассортимент изделий во многом определяется его сортовым составом.

Полученные при жиловке и сортировке съедобной части туши материалы свидетельствуют о влиянии генотипа молодняка на выход отдельных сортов мяса (табл. 82).

При этом лучшим сортовым составом отличалась мясная продукция, полученная при убое помесных бычков ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ черно-пестрая) III группы. Они превосходили чистопородных бычков симментальской породы I группы и помесный молодняк ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) II группы по абсолютной массе мяса высшего сорта соответственно на 2,4 кг (11,2, $p < 0,05$) и 4,7 кг (24,6%, $p < 0,01$), относительной массе – на 0,7% и 1,1%.

Таблица 82

**Сортовой состав мякоти полутуши бычков подопытных групп в
возрасте 18 мес. (по колбасной классификации)**

Показатель	Группа					
	I		II		III	
	Показатель					
	X ±Sx	C _v	X ±Sx	C _v	X ±Sx	C _v
Мякоть, всего кг	111,4±2,01	2,33	101,6±2,12	2,47	119,5±2,23	2,54
%	78,5±0,43	1,14	77,1±0,52	1,36	79,8±0,55	1,46
В т.ч. высший сорт, кг	21,4±0,89	2,40	19,1±0,92	2,58	23,8±0,98	2,70
%	19,2±0,89	4,10	18,8±0,96	5,12	19,9±1,10	6,44
I сорт, кг	53,7±1,96	5,12	47,9±2,01	5,64	59,5±2,21	5,88
%	48,2±1,90	4,88	47,1±1,99	5,61	49,8±2,10	6,20
II сорт, кг	36,3±1,88	4,32	34,6±1,97	4,80	36,2±1,99	4,96
%	32,6±1,64	3,92	34,1±1,78	4,02	30,3±1,88	4,24

Аналогичные межгрупповые различия отмечались и по выходу мяса I сорта. Достаточно отметить, что чистопородные бычки симментальской породы I группы и помеси (½ симментал х ½ красная степная) II группы уступали помесным сверстникам (½ симментал х ½ черно-пестрая) III группы по абсолютной массе мяса I сорта на 5,8 кг (10,8%, $P < 0,01$ и 11,6 кг (24,2%, $p < 0,001$), относительной массе – на 1,6% и 2,7% соответственно.

Установлено, что минимальными показателями, характеризующими сортовой состав мясной продукции, отличался помесный (½ симментал х ½ красная степная) молодняк II группы. Он уступал чистопородным сверстникам симментальской породы I группы по абсолютной массе мяса высшего сорта на 2,3 кг (12,0%, $p < 0,05$), I сорта – на 5,8 (12,1%, $p < 0,01$), относительной массе – на 0,4% и 1,1% соответственно.

Что касается мяса II сорта, то по абсолютной его массе преимущество в пределах 1,6 – 1,7 кг (4,6% – 4,9%) было на стороне помесных бычков (½ симментал х ½ черно-пестрая) III группы и чистопородного молодняка симментальской породы I группы.

По относительной массе мяса II сорта они уступали помесным сверстникам (½ симментал х ½ красная степная) II группы на 1,5-3,8%.

Мясная продукция, полученная при убое чистопородных и помесных бычков отличалась высокими качественными показателями.

Об этом свидетельствует морфологический состав туши, соотношения ее тканей и сортовой состав съедобной части. При этом более высоким качеством отличались туши бычков симментальской породы и ее полукровных помесей с черно-пестрым скотом.

Качество мясной туши во многом обусловлено развитием задней ее трети, то есть массой и выходом наиболее ценных в пищевом отношении естественно-анатомических частей – тазобедренной и поясничной.

Полученные при разделке мясных туш данные свидетельствуют о существенном влиянии генотипа на выход этих отрубов (табл. 83).

Таблица 83

Соотношение естественно-анатомических частей полутуши бычков подопытных групп в возрасте 18 мес. ($X \pm S_x$)

Группа	Естественно-анатомическая часть полутуши									
	Шейная		Плечелопаточная		Спиннореберная		Поясничная		Тазобедренная	
	Показатель									
	Масса, кг	% к массе полутуши	Масса, кг	% к массе полутуши	Масса, кг	% к массе полутуши	Масса, кг	% к массе полутуши	Масса, кг	% к массе полутуши
I	9,0±0,88	6,4±0,10	26,7±1,80	18,8±0,24	40,9±2,10	28,8±0,28	15,6±0,12	11,0±0,10	49,7±1,88	35,0±0,24
II	9,5±0,96	7,2±0,18	24,6±1,92	18,7±0,30	38,1±2,21	28,9±0,30	14,1±0,16	10,7±0,14	45,5±1,99	34,5±0,26
III	11,7±1,12	7,8±0,20	27,1±2,23	18,1±0,36	41,6±2,43	27,8±0,33	16,6±0,21	11,1±0,12	52,7±2,34	35,2±0,29

При этом наибольшим их развитием отличались туши помесных бычков черно-пестрой породы III группы. Так чистопородные бычки симментальской породы I группы уступали им по абсолютной массе тазобедренного отруба на 3,0 кг (6,0%, $p < 0,05$), относительной – на 0,2%. Минимальной величиной изучаемых показателей характеризовались полукровные помеси (½ симментал х ½ красная степная), II группы. Они уступали по абсолютной массе тазобедренной естественно-анатомической части чистопородным бычкам симментальской породы I группы на 4,2 кг (9,2%, $p < 0,01$), помесным бычкам (½ симментал х ½ черно-пестрая) III группы – на 7,2 кг (15,8%, $p < 0,001$).

По относительной массе тазобедренного отруба преимущество бычков I и III групп над сверстниками II группы составляло соответственно 0,5% и 0,7%. При анализе показателей, характеризующих развитие поясничной естественно-анатомической части, отмечались такие же межгрупповые различия, что и при оценке тазобедренного отруба. Установлено, что максимальной массой поясничного отруба характеризовались помесные ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ черно-пёстрая) бычки III группы.

Чистопородные бычки симментальской породы I группы и помесные ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) сверстники II группы уступали им по абсолютной массе поясничной естественно-анатомической части соответственно на 1,0 кг (6,4%, $p < 0,05$) и 2,5 кг (17,7%, $p < 0,01$), относительной – на 0,1% и 0,4%. В свою очередь чистопородные бычки симментальской породы I группы превосходили помесей ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ черно-пёстрая) II группы по абсолютной массе поясничного отруба на 1,5 кг (10,6%, $p < 0,05$), относительной – на 0,3%.

Генетические особенности бычков повлияли на развитие и других естественно-анатомических частей полутуши. При этом по абсолютной массе спиннореберного отруба лидирующее положение занимали помесные бычки ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ черно-пёстрая) III группы. Чистопородный молодняк симментальской породы I группы и помеси ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) II группы уступали им по величине анализируемого показателя на 0,7 кг (1,7%, $p < 0,05$) и 3,5 кг (9,2%, $p < 0,05$) соответственно. По относительной массе спиннореберной естественно-анатомической части полутуши отмечалась противоположная закономерность. При этом минимальным удельным весом спиннореберного отруба в полутуше отличались помесные бычки ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ черно-пёстрая) III группы. Они уступали по величине анализируемого показателя чистопородному молодняку симментальской породы I группы и помесям ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) II группы на 1,0% и 1,1% соответственно. Характерно, что минимальной абсолютной массой спиннореберной естественно-анатомической части отличались помеси ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) II группы. При этом чистопородные бычки симментальской породы I группы превосходили их по этому показателю на 2,7 кг (7,1%, $p < 0,05$) при практически равной относительной массе этого отруба у бычков I и II групп. Что касается развития плечелопаточного отруба, то как по абсолютной, так и относительной массе он уступал спиннореберной естественно-анатомической части полутуши. В тоже время ранг распределения бычков разных генотипов по изучаемым показателям, установленный по другим отрубам, сохранился и при их анализе в пле-

челопаточной естественно-анатомической части полутуши. Достаточно отметить, что чистопородные бычки симментальской породы I группы и помесный молодняк ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) II группы уступали по абсолютной массе плечелопаточного отруба помесям ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ черно-пестрая) III группы соответственно на 0,4 кг (1,5%, $p < 0,05$) и 2,5 кг (10,2%, $p < 0,05$), но превосходили их по относительной его массе на 0,7% и 0,6%.

В свою очередь чистопородные бычки симментальской породы I группы превосходили помесных ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) II группы по абсолютной массе плечелопаточной естественно-анатомической части на 2,1 кг (8,5%, $p < 0,05$), относительной – на 0,1%.

При анализе показателей, характеризующих развитие шейной естественно-анатомической части полутуши, установлено лидирующее положение помесных бычков ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ черно-пестрая) III группы как по абсолютной ее массе, так и относительной. Их преимущество над чистопородным молодняком симментальской породы I группы и помесями ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) II группы по величине первого показателя составляло соответственно 2,7 кг (30,0%, $p < 0,07$) и 2,2 кг (23,2%, $p < 0,05$), второго – 1,2% и 0,6%. При этом чистопородные бычки симментальской породы I группы уступали помесному молодняку ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) II группы по абсолютной массе шейного отруба полутуши на 0,5 кг (5,6%, $p < 0,05$), относительной – на 0,8%.

Качество мясной туши во многом характеризуется индексом мясности естественно-анатомических частей туши, представляющего выход мякоти (съедобной части туши) на 1 кг костей. Полученные нами данные и их анализ свидетельствуют о влиянии анатомо-топографического расположения отдельных отрубов туши на величину анализируемого показателя (табл. 84).

Характерно, что максимальным уровнем индекса мясности отличалась шейная естественно-анатомическая часть полутуши. Его величина в этом отрубе была больше, чем в плечелопаточном отрубе на 4,70-6,21 кг (111,1-167,6%, $p < 0,001$), спиннореберном – на 5,42-6,70 кг (159,4-215,4%, $p < 0,001$), поясничном – на 0,95-2,93 кг (12,1-42,6%, $p < 0,05$), тазобедренном – на 3,60-4,80 кг (69,0-95,8%, $p < 0,05-0,01$).

Достаточно высоким уровнем индекса мясности отличалось и поясничная естественно-анатомическая часть полутуши. У плечелопаточного отруба величина анализируемого показателя была меньше, чем у поясничного на 2,76-4,17 кг (67,0-112,7%, $p < 0,05-0,01$), спиннореберного на 3,48-4,76 кг (102,3-153,0%, $p < 0,05$), тазобедренного – на 1,66-2,86 кг (31,8-53,5%, $p < 0,05$).

Таблица 84

**Индекс мясности отдельных естественно-анатомических частей
полутуши бычков подопытных групп в возрасте 18 мес.**

Группа	Естественно-анатомическая часть									
	Шейная		Плечелопаточная		Спиннореберная		Поясничная		Тазобедренная	
	Показатель									
	X±Sx	C _v	X±Sx	C _v	X±Sx	C _v	X±Sx	C _v	X±Sx	C _v
I	9,02± 0,88	1,92	3,92± 0,34	1,88	3,20± 0,19	1,31	7,10± 0,28	1,43	5,11± 0,22	1,40
II	8,82± 0,96	1,98	3,70± 0,42	1,98	3,11± 0,23	1,56	6,88± 0,44	1,81	5,01± 0,28	1,48
III	9,81± 0,90	1,96	4,13± 0,50	1,94	3,40± 0,32	1,72	7,87± 0,40	1,88	5,22± 0,26	1,43

При сравнительной оценке уровня индекса мясности тазобедренной естественно-анатомической части, плечелопаточном и спиннореберном отрубах установлено менее существенная разница по его величине в пользу тазобедренного отруба. Достаточно отметить, что плечелопаточная часть уступала ему по величине анализируемого показателя на 0,89-1,52 кг (21,6-41,1, $p<0,05$), спиннореберная – на 1,61-2,11 кг (47,3-67,8%, $p<0,05$).

Различия по уровню индекса мясности плечелопаточной и спинно-реберной естественно-анатомической частей были несущественны и статистически недостоверны. В тоже время отмечалась тенденция преимущества плечелопаточного отруба над спиннореберным по величине анализируемого показателя.

Полученные данные и их анализ свидетельствуют о влиянии генотипа бычков на величину индекса мясности отдельных естественно-анатомических частей полутуши. При этом лидирующее положение по его уровню занимали помесные ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ черно-пёстрая) бычки III группы. Так бычки симментальской породы I группы и помеси ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) II группы уступали им по величине индекса мясности наиболее ценных в пищевом отношении отрубах в поясничном и тазобедренном на 0,77 кг (10,8%), 0,99 кг (14,4%) и 0,11 кг (2,2%), 0,21 кг (4,2%) соответственно.

Аналогичная закономерность отмечалась при анализе межгрупповых различий по уровню индекса мясности и в других естественно-анатомических частях полутуши. Достаточно отметить, что помесные бычки ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ черно-пёстрая) III группы превосходили чистопородный молодняк симментальской породы I группы и помесей

($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) II группы по величине индекса мясности спиннореберного отруба на 0,20 кг (6,3%) и 0,29 кг (9,3%), плечелопаточного – на 0,21 кг (5,4%) и 0,43 кг (11,6%), шейного – на 0,79 кг (8,8%) и 0,99 кг (11,2%).

Анализ полученных данных свидетельствует, что минимальным уровнем индекса мясности всех естественно-анатомических частей полутуши характеризовались помесные бычки ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) II группы. Они уступали чистопородным сверстникам симментальской породы по величине анализируемого показателя в тазобедренном отрубе на 0,10 кг (2,0%), поясничном – на 0,22 кг (3,2%), спиннореберном – на 0,09 кг (2,9%), плечелопаточном – на 0,22 кг (5,9%), шейном – на 0,20 кг (2,3%).

Скрещивание коров красной степной и черно-пестрой пород с быками симментальской породы способствовало повышению качества мясных туш помесного молодняка. При этом наибольший эффект отмечался при использовании в скрещивании в качестве материнской основы коров черно-пестрой породы. Помесные бычки $\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная хотя и уступали чистопородному молодняку симментальской породы по величине показателей, характеризующих качество мясной продукции, в то же время по их уровню превосходили требования к мясным тушам красного степного молодняка.

3.6.3. Пищевая и энергетическая ценность мясной продукции

Полученные данные мониторинга химического состава средней пробы мяса-фарша молодняка подопытных групп свидетельствуют о влиянии генотипа бычков на пищевую ценность мясной продукции (табл.85).

Таблица 85

Химический состав средней пробы мяса-фарша бычков подопытных групп в возрасте 18 мес., %

Группа	Показатель									
	Влага		Сухое вещество		Жир		Протеин		Зола	
	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv
I	67,67± 2,10	3,14	32,33± 2,10	3,14	12,10± 1,40	2,12	19,22± 1,14	2,44	1,01± 0,01	1,14
II	68,97± 2,21	3,38	31,03± 2,41	3,38	11,02± 1,54	2,40	19,01± 1,24	2,50	1,00± 0,02	1,21
III	65,92± 2,20	3,21	34,08± 2,20	3,21	13,24± 1,50	2,32	19,82± 1,30	2,61	1,02± 0,2	1,24

При этом максимальной массовой долей сухого вещества в средней пробе мяса-фарша отличались помесные ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ черно-пестрая) бычки III группы. Чистопородный молодняк симментальской породы I группы и помеси ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) II группы уступали им по величине анализируемого показателя на 1,75% ($p < 0,05$) и 3,05% ($p < 0,01$) соответственно. Минимальным содержанием сухого вещества отличалась мясная продукция, полученная при убое помесных ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) бычков II группы. Они уступали чистопородным сверстникам симментальской породы I группы по массовой доле сухого вещества в средней пробе мяса-фарша на 1,30% ($p < 0,05$). Межгрупповые различия, установленные по содержанию сухого вещества в мясной продукции бычков разных генотипов, обусловлены неодинаковой массовой долей основных ее компонентов – протеина и экстрагируемого жира.

Характерно, что ранг распределения бычков подопытных групп, установленный по массовой доле сухого вещества в средней пробе мяса-фарша, отмечался и по содержанию как протеина, так и экстрагируемого жира. Так помесные бычки ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ черно-пестрая) III группы превосходили чистопородных сверстников симментальской породы I группы и помесных ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) животных II группы по массовой доле экстрагируемого жира в мясной продукции на 1,14% ($p < 0,05$) и 2,22 % ($p < 0,01$) соответственно.

В свою очередь чистопородные бычки симментальской породы I группы превосходили помесных ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) сверстников II группы по величине анализируемого показателя на 1,08% ($p < 0,05$).

Аналогичные межгрупповые различия установлены по содержанию протеина в средней пробе мяса-фарша. Достаточно отметить, что помесные ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ черно-пестрая) бычки III группы превосходили чистопородных сверстников симментальской породы I группы по величине анализируемого показателя на 0,60%. Преимущество помесей III группы ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) над молодняком II группы по массовой доле протеина в мясной продукции было более существенным и находилось на уровне 0,81%. Минимальной массовой долей протеина в средней пробе мяса-фарша анализируемого показателя отличались помеси ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) II группы. Они уступали чистопородным бычкам симментальской породы I группы по массовой доле протеина в средней пробе мяса-фарша на 0,21%.

Межгрупповых различий по минеральному составу мясной продукции не установлено. Содержание золы в средней пробе мяса-фарша находилось в пределах 1,00-1,02%.

Пищевая ценность мясной продукции обусловлена во многом концентрацией в ней питательных веществ. Полученные данные свидетельствуют о влиянии генотипа бычков на величину изучаемого показателя (табл. 86).

Таблица 86

Валовой выход питательных веществ и энергетическая ценность мякоти туши бычков подопытных групп в возрасте 18 мес.

Показатель	Группа		
	I	II	III
Содержание белка:	192,2	190,1	198,2
– в 1 кг мякоти, г	42,74	38,63	47,37
– в мякоти туши, кг			
Содержание экстрагированного жира:	121,0	110,2	132,4
– в 1 кг мякоти, г	26,96	22,39	31,64
– в мякоти туши, кг			
Энергетическая ценность:			
– 1 кг мякоти, кДж	8010,7	7554,1	8557,6
– мякоти туши, мДж	1784,8	1535,0	2045,3
Соотношение белка и экстрагируемого жира в мякоти	1:0,63	1:0,58	1:0,67
Спелость (зрелость) мяса, %	17,88	15,98	20,08

Причем лидирующее положение по концентрации в мясной продукции как белка, так и экстрагируемого жира занимали помесные (½ симментал х ½ черно-пестрая) бычки III группы. Чистопородный молодняк симментальской породы I группы и помеси (½ симментал х ½ красная степная) II группы уступали им по содержанию белка в 1 кг мякоти соответственно на 6,0 г (3,1%) и 8,1 г (4,3%), экстрагируемого жира – на 11,4 г (9,4%) и 22,2 г (20,1 %). В свою очередь чистопородные бычки симментальской породы I группы превосходили помесных (½ симментал х ½ красная степная) сверстников II группы по величине первого показателя на 2,1 г (1,1%) и второго – на 10,8 г. (9,8%).

Различия по концентрации питательных веществ и неодинаковая масса съедобной части туши бычков разных генотипов обусловила межгрупповые различия по валовому выходу как белка, так и экстрагируемого жира. При этом лидирующее положение по величине анализируемых показателей занимали помесные ½ симментал х ½ черно-

пестрая бычки III группы. Так их превосходство над чистопородными бычками симментальской породы I группы по валовому выходу белка в съедобной части туши составляло 4,63 кг (10,8%), экстрагируемого жира – 4,68 кг (17,4%).

Преимущество помесных бычков III группы над помесными ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) II группы по величине анализируемых показателей было более существенным и составляло по массе белка мякоти туши 8,74 кг (22,6%), экстрагируемого жира – 9,25 кг (41,3%).

Минимальным выходом питательных веществ съедобной части туши характеризовались помесные ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) бычки II группы. Они уступали чистопородным бычкам симментальской породы I группы по выходу белка мякоти туши на 4,11 кг (10,6%), экстрагируемого жира – на 4,59 кг (20,5%).

Мясная продукция является не только продуктом белкового питания, но и источником поступления в организм энергии, которая образуется при биологическом окислении питательных веществ, содержащихся в мясе.

Вследствие межгрупповых различий по содержанию питательных веществ в мясной продукции бычков разных генотипов установлена неодинаковая концентрация энергии в 1 кг мякоти. Лидирующее положение по этому показателю занимали помесные ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ черно-пестрая) бычки III группы, что обусловлено большей концентрацией питательных веществ в мясе, полученной при их убое. Так они превосходили чистопородных бычков симментальской породы I группы по концентрации энергии в 1 кг съедобной части туши на 546,9 кДж (6,8%), помесей ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) II группы – на 1003,5 кДж (13,3%). В свою очередь чистопородные симменталы превосходили по величине анализируемого показателя помесных сверстников II группы на 456,6 кДж (6,0%).

Межгрупповые различия по концентрации энергии в 1 кг съедобной части туши и массе мякоти обусловили неодинаковую энергетическую ценность съедобной части туши бычков разных генотипов. Характерно, что максимальной величиной анализируемого показателя отличались помесные ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ черно-пестрая) бычки III группы. Чистопородный молодняк симментальской породы I группы и ее помеси ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) II группы уступали им по энергетической ценности мякоти туши на 260,5 МДж (3,2%) и 510,3 МДж (33,2%). Минимальной величиной анализируемого показателя отличались помеси ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) II группы. Они уступали чистопородным бычкам симментальской породы

I группы по энергетической ценности съедобной части туши на 249,8 МДж (16,3%).

Пищевая ценность мясной продукции характеризуется не только содержанием питательных веществ, но и их соотношением. Полученные данные свидетельствуют, что мясная продукция, полученная при убое как чистопородных, так и помесных бычков характеризовалась оптимальным соотношением белка и экстрагируемого жира и достаточно высокими показателями (зрелости).

Мясная продукция бычков всех генотипов отличались высокой пищевой и энергетической ценностью. При этом массовая доля сухого вещества в средней пробе мяса-фарша составляла 31,03-34,08%, экстрагируемого жира – 11,02-13,24%, протеина – 19,01-19,82%, энергетическая ценность 1 кг мякоти – 7554,1-8557,6 кДж всей мякоти туши – 1535,0-2045,3 МДж. При этом максимальной величиной всех показателей отличались помеси симменталов с черно-пестрым скотом первого поколения.

Известно, что качество мясной продукции, её пищевая и биологическая ценность во многом обусловлены развитием мышечной ткани туши, удельный вес которой у хорошо откормленных животных составляет свыше 65%.

Известно, что развитие мышечной ткани и в определенной степени ее качественные показатели характеризуют размеры и площадь поперечного сечения («мышечный глазок») длиннейшего мускула спины.

Результаты морфометрических исследований свидетельствуют о влиянии генотипа бычков на его развитие (табл. 87).

Таблица 87

Промеры длиннейшего мускула спины бычков подопытных групп в 18 мес

Показатель	Группа					
	I		II		III	
	Показатель					
	X±Sx	C _v	X±Sx	C _v	X±Sx	C _v
Глубина, см	6,1± 0,12	2,10	5,8±0,14	2,23	6,4±0,1	2,43
Ширина, см	11,2±0,18	2,34	10,1±0,20	2,52	12,3±0,22	2,73
Площадь поперечного сечения , см ²	66,4±3,12	2,88	56,2±3,21	2,90	74,8±3,44	3,12
Глубина/ширина*100%	54,46±2,90	2,14	57,42±3,01	2,43	52,03±2,94	2,30

При этом лидирующее положение по величине изучаемых показателей занимали помесные ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ черно-пестрая) бычки III группы. Чистопородный молодняк симментальской породы I группы и помеси ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) II группы уступали им по глубине мускула на 4,9% и 10,3 %, ширине – на 9,8% и 21,8% соответственно.

Межгрупповые различия на промерах длиннейшего мускула спины обуславливали неодинаковую величину «площади мышечного глазка» при преимуществе помесных бычков III группы. Их превосходство по величине анализируемого показателя над чистопородными бычками симментальской породы I группы составляло 8,4см² (12,6%, $p<0,01$), помесного молодняка ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) – II группы – 18,6 см² ($p<0,001$).

Характерно, что минимальной величиной морфометрических показателей длиннейшего мускула спины отличались помесные бычки ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) I группы. Они уступали чистопородным бычкам симментальской породы по глубине мышцы на 5,2%, ширине – на 10,9%, площади «мышечного глазка» на 10,2 см² (18,1%, $p<0,001$).

Анализ результатов мониторинга химического состава длиннейшей мышцы спины бычков подопытных групп свидетельствует о влиянии генотипа на массовую долю питательных веществ (табл. 88).

При этом установлена более высокая пищевая ценность мышечной ткани помесных ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ черно-пестрая) бычков III группы. Так чистопородные бычки симментальской породы I группы и помесный молодняк ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) II группы уступал им по массовой доле сухого вещества в длиннейшей мышце спины на 0,41% и 2,06 % соответственно. В свою очередь бычки симментальской породы I группы превосходили полукровных помесей с красным степным II группы скотом по величине анализируемого показателя на 1,65%.

Установленные межгрупповые различия по содержанию сухого вещества в длиннейшей мышце спины обусловлены неодинаковой массовой долей отдельных питательных веществ в ней. При этом отмечалось лидирующее положение помесных ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ черно-пестрая) бычков III группы как по содержанию протеина, так и экстрагируемого жира в длиннейшем мускуле спины. Достаточно отметить, что чистопородные бычки симментальской пород I группы и помеси ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) II группы уступали им по массовой доле протеина на 0,22% и 1,32%, экстрагируемого жира – на 0,21% и 0,70% соответственно.

Таблица 88

**Химический состав длиннейшего мускулы спины бычков
подопытных групп в 18 мес., %**

Группа	Показатель									
	Влага		Сухое вещество		Жир		Протеин		Зола	
	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv
I	75,22± 1,08	1,94	24,78± 1,08	1,94	2,78± 0,14	1,94	20,86± 0,89	1,88	1,14± 0,09	1,84
II	76,87± 1,22	2,06	23,13± 1,22	2,06	2,29± 0,19	2,02	19,76± 0,89	2,30	1,08± 0,11	1,99
III	74,81± 1,30	2,17	25,19± 1,30	2,17	2,99± 0,16	2,11	21,08± 1,10	2,33	1,12± 0,10	1,92

Минимальной величиной анализируемых показателей характеризовался помесный (½ симментал х ½ красная степная) молодняк II группы. Чистопородные бычки симментальской породы I группы превосходили их по массовой доле протеина в длиннейшем мускуле спины на 1,10%, экстрагируемого жира – на 0,49%. По содержанию минеральных веществ существенных межгрупповых различий не установлено.

В целом судя по химическому составу мышечная ткань туши бычков все генотипов характеризовалась достаточно высокой пищевой ценностью.

Пищевая ценность как мясной продукции, так и мышечной ткани обусловлена во многом выходом питательных веществ. Полученные данные и их анализ свидетельствует о влиянии на этот признак генотипа бычков подопытных групп (табл. 89).

При этом максимальной концентрацией белка в 1 кг мышечной ткани отличались помеси симменталов с чёрно-пестрым скотом (1/2 х 1/2 черно-пестрая) III группы. Чистопородные бычки симментальской породы I группы и её полукровные помеси с красной-степной породой II группы уступали им по величине анализируемого показателя на 2,2 г (1,1%) и 13,5 г (6,8%) соответственно. В свою очередь бычки симментальской породы I группы превосходили её полукровных помесей с красным степным скотом II группы по концентрации белка в 1 кг мышечной ткани на 11,0 г (5,6%).

Межгрупповые различия по концентрации белка в 1 кг мышечной ткани и абсолютной её массе содержащейся в туше, обусловили неодинаковый выход белка в мышечной ткани бычков в разных генотипов. Причём лидирующее положение занимал помесный молодняк

($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ черно-пестрая) III группы. Его преимущество над чистопородными сверстниками симментальской породы I группы и её помесями первого поколения с красным степным скотом II группы по абсолютной массе белка мышечной ткани туши составляло 3,66 кг (9,4%) и 8,92 кг (26,3%) соответственно. Минимальной величиной анализируемого показателя характеризовались помесные бычки ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) II группы. Они уступали чистопородным симментам по абсолютной массе белка в мышечной ткани туши на 5,26 кг (15,5%).

Таблица 89

**Валовой доход питательных веществ и энергетическая
ценность мышечной ткани туши бычков подопытных групп
в возрасте 18 мес.**

Показатель	Группа		
	I	II	III
Содержание белка:			
– в 1 кг мышечной ткани, г	208,6	197,6	210,8
– в мышечной ткани туши, кг	39,13	33,87	42,79
Содержание экстрагируемого жира:			
– в 1 кг мышечной ткани, г	27,8	22,9	29,9
– в мышечной ткани туши, кг	5,21	3,93	6,07
Энергетическая ценность:			
– в 1 кг мышечной ткани, кДж	4663,2	4283,7	4782,8
– в мышечной ткани туши, МДж	874,82	734,23	970,91

Анализ полученных данных свидетельствует о влиянии генотипа бычков подопытных групп и на концентрацию экстрагируемого жира в 1 кг мышечной ткани. При этом установлено превосходство помесных бычков ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ черно-пестрая) III группы по величине анализируемого показателя. Чистопородные симменталы I группы уступали им по концентрации экстрагируемого жира в 1 кг мышечной ткани на 2,1 г (7,6%), а помеси с красным степным скотом ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) II группы на 7,0 г (30,6%). В свою очередь чистопородные бычки симментальской породы I группы превосходили помесей первого поколения с красной степной породой ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) II группы по концентрации энергии в 1 кг мышечной ткани на 4,9 г (21,4%).

Установлено, что вследствие более высокой концентрации экстрагируемого жира в 1 кг мышечной ткани и большей её абсолютной массы помесные бычки ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ черно-пестрая) III группы

превосходили чистопородных симментальских сверстников I группы и помесей с красным степным скотом II группы по абсолютной массе экстрагируемого жира в мышечной ткани туши на 0,86 кг (16,5%) и 2,14 кг (54,4%) соответственно. В свою очередь чистопородный симментальской молодняк I группы превосходил помесных бычков ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) II группы по показателю на 1,28 (32,6 %).

Известно, что мясная продукция является важным источником поступления в организм человека энергии, которая расходуется при осуществлении всех физиологических функций. В этой связи при комплексной оценке качества мясной продукции наряду с определением содержания питательных веществ существенное значение уделяется установлению энергетической ценности.

Полученные данные и их анализ свидетельствует о влиянии генотипа на концентрацию энергии в 1 кг мышечной ткани туши бычков. При этом установлено, что лидирующее положение по этому показателю занимали помесные бычки ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ черно-пестрая) III группы. Это обусловлено большей концентрацией белка и экстрагируемого жира в мышечной ткани молодняка этого генотипа. Чистопородные бычки симментальской породы I группы и её полукровные помеси с красным степным скотом II группы уступали помесным сверстникам ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ черно-пестрая) III группы по концентрации энергии в 1 кг мышечной ткани на 119,6 КДж (2,6 %) и 499,1 КДж (11,6%) соответственно. Минимальной величиной анализируемого показателя отличались помесные бычки ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная), которые уступали чистопородным сверстникам симментальской породы по концентрации энергии в 1 кг мышечной ткани на 379,5 КДж (8,8%).

Установленные межгрупповые различия по концентрации энергии в 1 кг мышечной ткани и неодинаковая её масса у бычков разных генотипов обусловили разную величину энергетической ценности всей мышечной ткани туши при лидирующем положении помесных бычков ($\frac{1}{2}$ симментал х на $\frac{1}{2}$ черно-пестрая) III группы. Их преимущество над чистопородными сверстниками симментальской породы I группы и её помесями первого поколения с красным степным скотом ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) II группы по величине анализируемого показателя составляла соответственно 96,09 МДж (11,0%) и 236,68 МДж (32,2%). Минимальной энергетической ценностью мышечной ткани туши отличались помесные бычки ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) II группы. Чистопородный молодняк симментальской породы I группы превосходил их по этому признаку на 140,59 МДж (19,1%).

Полученные данные мониторинга химического состава длиннейшей мышцы спины чистопородных и помесных бычков свидетельствуют о высокой пищевой и энергетической ценности мышечной ткани молодняка всех генотипов. Это обусловлено высокой массовой долей протеина и экстрагируемого жира.

3.6.4 Биоконверсия питательных веществ и энергии корма в мясную продукцию

Проблема белкового и энергетического питания человека в настоящее время приобретает особую актуальность. При этом в рационе питания свыше половины суточной нормы белков должны составлять белки животного происхождения, основным источником которых служат мясо и мясопродукты. В этой связи при оценке животных по мясной продуктивности следует учитывать и эффективность трансформации животными того или иного генотипа основных питательных веществ и энергии кормов в съедобные части тела.

Полученные нами данные и их анализ свидетельствуют о влиянии генотипа на расход протеина и энергии на синтез продукции (табл.90).

Таблица 90

Биоконверсия протеина и энергии корма в пищевую белок и энергию съедобной части туши бычков подопытных групп в возрасте 18 мес.

Группа	Потреблено на 1 кг прироста живой массы		Масса съедобных частей туши, кг	Содержится питательных веществ в туше, кг		Выход на 1 кг предубойной живой массы, г			Коэффициент биоконверсии, %	
	Сырого протеина, г	Энергии, МДж		Белка	Экстрагируемого жира	Белка	Экстрагируемого жира	Энергии, МДж	Протеина	Энергии
I	1150,28	88,87	222,8	42,74	26,96	83,12	52,43	3,47	7,66	5,42
II	1117,89	90,22	203,2	38,63	22,39	80,43	46,62	3,20	7,54	5,40
III	1123,93	87,42	239,0	47,37	31,64	89,11	59,52	3,85	7,80	5,61

При этом помесные бычки (½ симментал х ½ красная степная) II группы потребили больше на 1 кг прироста живой массы сырого протеина, чем чистопородные сверстники симментальской породы

I группы и помеси ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ черно-пестрая) III группы на 26,61 г (2,3%) и 52,96 г (4,7%), энергии – на 1,35 МДж (15%) и 2,80 МДж (3,2%) соответственно. Характерно, что минимальным расходом сырого протеина и энергии на 1 кг прироста живой массы отличались помесные бычки ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ черно-пестрая) III группы.

У чистопородных бычков симментальской породы I группы величина анализируемых показателей была выше на 26,35 г (2,3%) и 1,45 МДж (1,7%) соответственно.

Установлено, что помеси $\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная II группы отличаясь максимальным расходом сырого протеина и энергии на синтез продукции, уступали бычкам симментальской породы I группы и помесному молодняку ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ черно-пестрая) III группы по выходу съедобных частей туши на 19,6 кг (9,6%) и 35,8 кг (17,6%) соответственно. При этом отмечалось преимущество помесных бычков ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ черно-пестрая) III группы по величине изучаемого показателя над чистопородными сверстниками симментальской породы I группы, которое составляло 16,2 кг (8,0%).

Установленные межгрупповые различия по массе съедобных частей туши обусловили разный уровень белка и экстрагируемого жира в мясной продукции. При этом максимальной величиной анализируемых показателей отличались помесные бычки ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ черно-пестрая) III группы. Чистопородный молодняк симментальской породы I группы и помеси ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) II группы уступали им по массе белка съедобной части туши на 4,63 кг (10,8%) и 8,74 (22,6%), массе экстрагируемого жира – на 4,68 кг (17,3%) и 9,25 кг (41,3%) соответственно. В свою очередь чистопородные бычки симментальской породы I группы превосходили помесей ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) по величине первого показателя на 7,11 кг (10,6%) и второго – на 4,57 кг (20,4%).

Межгрупповые различия, установленные по содержанию питательных веществ в съедобной части туши, отмечались и по их выходу на 1 кг предубойной живой массы. Достаточно отметить, что чистопородные бычки симментальской породы I группы и помесный молодняк ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) II группы уступали помесным сверстникам ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ черно-пестрая) III группы по выходу белка на 1 кг предубойной живой массы соответственно на 5,99 г (7,2%) и 8,68 г (10,8%), экстрагируемого жира – на 7,09 г (13,5%) и 12,90 г (27,7%), энергии – на 0,38 МДж (10,9%) и 0,65 МДж (20,3%).

Минимальной величиной анализируемых показателей отличались помеси ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) II группы. Чистопородные бычки симментальской породы I группы превосходили их по

выходу белка на 1 кг предубойной живой массы на 2,69 г (3,3%), выходу экстрагируемого жира – на 5,81 г (12,5%), энергии – на 0,27 МДж (8,4%).

Установленный характер накопления питательных веществ и энергии в съедобной части туши обусловлен неодинаковым уровнем коэффициента их биоконверсии в пищевую белок и энергию туши. При этом лучшей способностью трансформировать протеин и энергию кормов рациона в пищевую белок и энергию съедобных частей туши отличался помесный молодняк ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ черно-пестрая) III группы. Чистопородные бычки симментальской породы I группы и помеси ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) II группы уступали им по величине коэффициента биоконверсии протеина корма соответственно на 0,14% и 0,26%, энергии – на 0,19% и 0,21%. При этом минимальной величиной анализируемых показателей отличался помесный молодняк ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) II группы. Он уступал чистопородным бычкам симментальской породы I группы по величине коэффициента биоконверсии протеина корма на 0,12%, энергии – на 0,02%.

Бычки всех генотипов отличались высокой способностью к трансформированию питательных веществ и энергии кормов рациона в пищевую белок и энергию съедобных частей туши. Лидирующее положение занимали помесные бычки $\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ черно-пестрая III группы.

3.7. Особенности развития отдельных мышц и групп мышц бычков

Знание закономерностей роста и развития мышечной ткани позволит более объективно определять уровень мясной продуктивности молодняка к возрасту убоя, так как пищевые достоинства и структура мышц, выполняющих различную функцию в организме, неодинакова, различна и относительная скорость роста отдельных мышц. В связи с этим, детальное изучение отдельных мускулов, их динамики развития и характера роста имеет важное значение для правильной оценки мясных качеств изучаемых генотипов.

Анализ развития отдельных мышц позвоночного столба, независимо от генотипа свидетельствует, что основной удельный вес в общей массе мышц, занимает длиннейшая мышца спины и группа остистых и полуостистых мышц спины, головы и шеи (табл.91).

Очень близки по величине параметров массы мышц полуостистая головы и остистая и полуостистая спины и шеи, занимающие второе и третье места в группе их локализации.

Таблица 91

Масса отдельных мышц позвоночного столба, г ($\bar{X} \pm S_x$)

Наименование отдельных мышц	Группа		
	I	II	III
Длиннейшая мышца спины	5651 $\pm$ 144,33	5108 $\pm$ 150,28	5813 $\pm$ 194,51
Полуостистая голо- вы	1809 $\pm$ 66,48	1161 $\pm$ 35,77	1859 $\pm$ 77,25
Остистая и полуос- тистая спины и шеи	1800 $\pm$ 56,17	1418 $\pm$ 50,31	1838 $\pm$ 61,97
Длиннейшая головы и шеи	1316 $\pm$ 37,25	1143 $\pm$ 25,93	1379 $\pm$ 39,43
Пластыревидная	1125 $\pm$ 27,54	1006 $\pm$ 65,20	1207 $\pm$ 70,08
Малая поясничная	416 $\pm$ 16,33	370 $\pm$ 22,83	445 $\pm$ 32,35
Большая поясничная	1252 $\pm$ 83,56	1125 $\pm$ 53,95	1296 $\pm$ 142,68
Многораздельная	1558 $\pm$ 177,90	1014 $\pm$ 67,52	1307 $\pm$ 41,39
Итого по группе	14927 $\pm$ 179,82	12372 $\pm$ 339,54	15144 $\pm$ 388,77

Наименьшей массой в данной группе характеризовалась малая поясничная мышца.

Сравнительный анализ межгрупповых различий показателей абсолютной массы отдельных мышц позвоночного столба свидетельствует, что наибольшим уровнем параметров характеризовались бычки III группы, за исключением многораздельной мышцы, где преимущество было на стороне сверстников I группы. При этом наименьшей массой, как отдельных мышц, так и в целом по группе занимали помесные бычки II группы.

Так, помесные бычки III группы превосходили сверстников I и II групп соответственно: по массе длиннейшей мышцы спины на 162-705г (2,79– 12,13%); полуостистой головы на 50-698г (2,70-37,55%); остистой и полуостистой спины и шеи на 38-420г (2,07-22,85%); длиннейшей головы и шеи на 63– 236г (4,57-17,11%); пластыревидной на 82– 64г (6,79-5,30%); малой поясничной на 29-75г (6,52-16,85%); большой поясничной на 44-171г (3,40 –13,19%).

При этом преимущество бычков I группы по массе многораздельной мышцы над сверстниками II группы составило 544г (34,92%), III группы – 251г(16,11%). Тем не менее, помеси III группы превосходили сверстников II группы на 293г (22,42%).

В целом, по общей массе мышц позвоночного столба общая закономерность межгрупповых различий сохранилась. Так, преимущество бычков III группы над сверстниками I и II групп составило 217-2772 г (1,43 – 18,30%).

Анализ развития отдельных мышц плечевого пояса, независимо от генотипа свидетельствует, что основной удельный вес в общей массе мышц, занимает вентральная зубчатая, за ней следует глубокая грудная (табл. 92).

Таблица 92

Развитие отдельных мышц плечевого пояса, г ($X \pm Sx$)

Наименование отдельных мышц	Группа		
	I	II	III
Глубокая грудная	3709±91,80	3180±171,16	3522±77,65
Поверхностная грудная	1377±53,34	948±40,23	1608±59,37
Вентральная зубчатая	5016±138,59	4438±112,95	5006±144,31
Широчайшая спины	1954±41,36	1800±46,20	2407±38,19
Ромбовидная	596±23,65	494±25,03	1125±48,17
Трапецевидная	1404±54,32	965±79,39	1912±62,17
Плечеголовная	1594±40,77	912±32,14	1451±48,36
Итого по группе	15650±364,56	12737±501,17	17031±604,21

Наименьшей массой в данной группе отличалась ромбовидная мышца.

Такие мышцы, как поверхностная грудная, широчайшая спины, трапецевидная и плечеголовная характеризовались очень близкими к друг другу параметрами показателей роста и развития мышц данного анатомического раздела полутуши.

Тем не менее, межгрупповые различия параметров массы отдельных мышц и групп мышц, несмотря на некоторое сходство проявляются со всей очевидностью. Так, преимущество чистопородных бычков I группы над сверстниками II и III групп соответственно составляет: по массе глубокой грудной мышцы 529 – 187 г (14,26-5,04%); по массе вентральной зубчатой мышцы – 10-578 г (11,52 – 0,2%); по массе плечеголовной – 53-682 г (3,32 – 42,78%). При этом бычки III группы превосходили сверстников II группы соответственно: по массе глубокой грудной мышце на 342 г (9,71%); по массе вентральной зубчатой мышце на 568 г (11,35%); по массе плечеголовной на 539 г (37,15%).

В то же время помесные сверстники III группы превосходили сверстников I и II групп по массе поверхностной грудной мышцы – на 231– 660 г (14,37– 41,04%); по массе широчайшей мышцы спины – на 453-607 г (18,82 – 25,22%); по массе ромбовидной мышцы на 529-631

г (446,90 – 56,09%); по массе трапецевидной – на 508– 947 г (26,57 – 49,53%). При этом помесные сверстники II группы уступали чистопородным бычкам симментальской породы соответственно: по массе поверхностной грудной мышцы – на 429 г (31,15%); по массе широчайшей мышцы спины – на 154 г (7,88%); по массе ромбовидной мышцы – на 102 г (17,11%); по массе трапецевидной мышцы – на 439 г (31,27%).

Аналогичная закономерность межгрупповых различий наблюдалась и по величине итоговых показателей массы мышц. Так, бычки III группы превосходили своих сверстников I и II групп на 1381-4294 г (8,11 – 25,21%). При этом бычки II группы уступали сверстникам I группы на 2913 г (18,6%).

Как видно из результатов анализа количественных показателей, характеризующих рост и развитие мышечной ткани плечевого пояса чистопородных и помесных бычков, разнокачественность проявления признаков очевидна, и не в полной мере укладывается в логическое понимание и обоснование результатов.

Сравнительная оценка развития отдельных мышц грудной конечности свидетельствует, что среди учтенных мышц у подопытного молодняка всех генотипов преобладает по абсолютной массе группа мышц области лопатки (табл. 93). При этом у бычков всех групп наибольшей массой отличалась заостная мышца, наименьшей – предостная, а подлопаточная мышца занимала промежуточное положение.

Таблица 93

Развитие отдельных мышц грудной конечности

Наименование отдельных мышц	Группа		
	I	II	III
Предостная	1342±100,17	1530±83,52	1532±73,71
Заостная	2450±110,32	1836±129,32	2798±103,69
Подлопаточная	1530±90,36	1368±84,10	1748±111,19
Области лопатки, всего	5322±150,28	4734±103,89	6078±238,13
Трехглавая плеча	3340±138,35	2874±141,52	3814±190,50
Двуглавая плеча	770±59,66	952±61,38	880±38,03
Области плеча, всего	4110±188,93	3826±86,42	4694±176,75
Итого по группе	9432±347,65	8560±276,27	10772±377,15

Из приведенных данных видно, что в этой группе наибольшей

массой предостной мышцы характеризовались помесные бычки, а чистопородные сверстники уступали им на 190 г (12,4%). По массе заостной мышцы наибольшим показателем отличались помесные бычки III группы. Их преимущество над сверстниками I и II групп составляло 348 – 962 г (12,44-34,38%). Аналогичная закономерность проявилась и по массе подлопаточной мышцы, предопределяющая параметры различий в следующих пропорциях, составивших 218 – 380 г (12,47-21,74%).

Следует отметить, что если по массе предостной мышцы чистопородные бычки симментальской породы уступали сверстникам II группы на 188 г (12,29%), то по массе заостной и подлопаточной мышц, наоборот, превосходили их на 614 г (25,06%) и 162г (10,59%).

В целом, по области лопатки межгрупповые различия по абсолютным и относительным показателям составили 756-1344 г (12,44 – 22,12%).

Схожая с различиями показателей между группами из области лопатки тенденция проявилась и по итоговым показателям различий между генотипами в области плеча, но с некоторыми особенностями разнообразия по параметрам отдельных мышц. Так, по массе трехглавой мышцы плеча наибольшим показателем массы характеризовались помесные бычки III группы и превосходили сверстников I и II групп на 474-940 г (12,43-24,65%). При этом бычки II группы уступали сверстникам I группы на 466г (13,95%).

По массе двуглавой мышцы плеча наибольшей массой отличались помесные бычки II группы и превосходили сверстников I и III групп на 182-72 г (19,12-7,56%). При этом молодняк I группы по данному показателю уступал сверстникам III группы на 110 г (12,50%).

По общей массе мышц области плеча бычки III группы превосходили сверстников I и II групп на 584-832 г (12,44 – 17,72%). Причем животные II группы уступали чистопородным сверстникам на 284 г (6,91%).

В целом, по общей массе мышц грудной конечности, помесные бычки III группы, отличаясь наибольшей массой превосходили сверстников I и II групп на 1340-868 г (28,55 – 18,49%). В то же время помесные бычки II группы уступали чистопородным сверстникам I группы на 872г (9,25%).

Знание развития отдельных мышц и групп мышц тазовой конечности имеет большое значение, так как в этом поясе расположены наиболее ценные отрубы, такие как оковалок, кострец, огузок, которые составляют почти третью часть массы всей полутуши. Мускулатура тазо-

вой конечности подразделяется на три основные группы: области тазового пояса, области бедра и голени. Наиболее значимые мышцы данных групп составляют около 95% массы тазовой конечности.

Полученные нами результаты свидетельствуют, что у молодняка подопытных групп независимо от генотипа основная часть сосредоточена топографически в области бедра, затем таза и в меньшей мере – голени. Причем у бычков разных генотипов проявляются заметные различия в соотношениях между этими группами мышц. Так, масса мышц: области тазового пояса у бычков I группы составил 20,43%, II группы – 24,00%, III группы – 23,75 %; соответственно области бедра – 73,10%; 70,04%; 70,25% и области голени – 6,47%; 5,76%; 6,00% (табл. 94).

Таблица 94

Развитие отдельных мышц тазовой конечности

Наименование отдельных мышц	Группа		
	I	II	III
Ягодичная глубокая	559±23,80	803±26,59	912±32,58
Пояснично-подвздошная	750±22,19	934±95,58	1060±113,38
Приводящая	2185±97,66	2060±90,39	2338±121,95
Средняя ягодичная	3032±124,74	3775±148,61	4197±180,36
Области тазового пояса, всего	6526±198,53	7572±234,75	8507±166,30
Гребешковая	513±45,16	489±21,50	555±40,10
Четырехглавая бедра	5046±237,20	5516±323,79	6263±366,88
Двуглавая бедра	5913±285,32	5752±270,34	6530±340,07
Полуперепончатая	6054±413,47	5019±196,44	5698±165,98
Полусухожильная	2628±139,32	2540±174,08	2884±97,65
Стройная	1155±58,85	1161±63,06	1318±117,56
Напрягатель широкой фасции бедра	1219±86,83	912±64,72	1036±50,90
Портняжная	344±32,10	327±21,37	372±38,18
Добавочная ягодично– бедренная	473±33,14	445±38,21	505±48,56
Области бедра, всего	23345±555,90	22161±390,14	25160±718,48
В том числе области голени – икроножная мышца	2065±78,35	1816±45,76	2150±55,43
Итого тазовой конечности	31936±1134,15	31549±985,70	35817±1072,15

При этом молодняк I группы по величине массы отмеченных мышц уступал сверстникам II группы соответственно на – 244 г (30,3%); 184г (19,70); 743г (19,68%). Несколько иная закономерность межгрупповых различий в этой области проявилась по массе приводящей мышцы. Причем, преимущество бычков III группы над сверстниками I и II групп также сохранилось в пределах 153-278 г (6,54 - 11,89%), но в данной вариации бычки I группы не уступали сверстникам II группы, как отмечалось ранее, а наоборот превосходили их на 125 г (5,72%).

В целом, по области тазового пояса итоговый показатель сохранил общую закономерность различий. Так, молодняк III группы отличаясь наибольшим показателем, превосходил сверстников I и II групп на 1981– 935 г (23,29 – 10,99%). При этом бычки I группы уступали сверстникам II группы на 1046 г (13,81%).

Анализируя степень развития отдельных мышц области бедра следует отметить, что в более общем плане по большинству их параметров массы прослеживается определенная закономерность межгрупповых различий. Причем, в этой области за исключением полуперепончатой мышцы и напрягателя широкой фасции бедра, наибольшими показателями массы характеризовались помесные бычки III групп. Так, бычки III группы превосходили сверстников I и II групп по массе: гребешковой мышцы – на 42 – 66 г (7,57-11,89%); четырехглавой мышцы бедра – на 1217 747 г (19,43-11,93%); двуглавой мышцы бедра – на 617-778г (9,45-11,91%); полусухожильной мышцы – на 256 – 344 г (8,88-11,93%); стройной мышцы – на 163-157 г (12,37-11,91%); портняжной мышцы – на 28-45 г (7,53-12,10%); добавочной ягодично-бедренной мышцы – на 32 – 60 г (6,34-11,88%). При этом молодняк I группы превосходил сверстников II группы по массе: гребешковой мышцы – на 24 г (4,68%); двуглавой мышцы бедра – на 161 г (2,72%); полуперепончатой мышцы – на 1035г (17,10%); полусухожильной мышцы – на 88 г (3,35%); портняжной мышцы – на 17 г (4,94%). Причем по массе некоторых мускулов в этой области пропорция была обратной. Так, бычки I группы уступали сверстникам II группы по массе: четырехглавой мышцы бедра – на 470 г (8,52%); стройной мышцы – на 6 г.

Также следует отдельно отметить уровень развития мышцы напрягателя широкой фасции бедра, по показателям абсолютной массы которой наибольшей величиной характеризовались животные I группы. Сверстники II и III групп уступали им на 307-183 г (25,18– 15,01%). При этом бычки III группы превосходили сверстников II группы на 124 г (11,97%).

В целом, по суммарному показателю мышц области бедра, наибольшей массой отличались животные III группы и превосходили сверстников I и II групп на 1806 – 2999 г (7,18 – 11,92%). При этом бычки II группы уступали сверстникам I группы по уровню этого показателя на 1184 г (5,07%).

Что касается икроножной мышцы, характеризующейся наименьшей питательной ценностью, то межгрупповые различия здесь также были стандартными и соответствовали отмеченным выше закономерностям различий между группами. Так, преимущество животных III группы над сверстниками I и II групп по абсолютной массе составило 85 – 334 г (3,95 – 15,54%). При этом бычки II группы уступали сверстникам I группы по данному показателю на 249 г (12,06%).

Подводя итог по анализу уровня развития мышц тазовой конечности, следует отметить, что помесные бычки III группы, отличаясь наибольшей массой превосходили сверстников I и II групп на 3881 – 4268 г (10,84 – 11,92%). В то же время помесные бычки II группы уступали чистопородным сверстникам I группы на 387 г (1,22%).

Анализируя развитие отдельных мышц и групп мышц туши следует отметить, что в более общем плане проявляется определенная закономерность формирования мышечной ткани у молодняка изучаемых генотипов. Как видно, из результатов подробного анализа уровня развития мышц, сложившаяся закономерность неоднородности обусловлена неодинаковой скоростью роста стандартных мышц животных разных генотипов.

Для разработки программ по реальной возможности внешнего управления ростом и развитием мышечной ткани животных в постнатальный период их роста и развития, следует продолжить проведение подобных исследований и на других генотипах.

3.8. Экономическая эффективность выращивания чистопородных и помесных бычков

Известно, что скотоводство является источником животноводческого сырья, широкого ассортимента продуктов питания, лекарственных препаратов и изделий кожевенной промышленности. При этом основным условием интенсивного развития отрасли является использование высокопродуктивных животных, способных при минимальных затратах труда и кормов проявить высокий уровень продуктивности. Перспективным при этом является выращивание на мясо различного рода помесей, полученных в результате межпородного скрещивания. Это обусловлено тем, что помеси, обладая обогащенной наследственностью, отличаются высоким уровнем продуктивных ка-

честв. Это обуславливает экономическую привлекательность помесного молодняка при выращивании на мясо.

По окончании эксперимента, 18 мес. возрасте бычки всех генотипов были реализованы на мясо. При этом установлены межгрупповые различия по показателям, характеризующим эффективность выращивания молодняка (табл. 95).

Таблица 95

Экономическая эффективность выращивания чистопородных и помесных бычков (в среднем расчете на 1 животное)

Показатель	Группа		
	I	II	III
Балансовая стоимость при постановке на опыт (6 мес.), руб.	41166	36198	41652
Производственные затраты при выращивании в период 6-18 мес., руб.	23423,03	24181,09	23549,91
Всего затрат, руб.	64589,01	60379,09	65201,21
Себестоимость 1 ц прироста живой массы, руб.	7410	7892	7206
Реализационная стоимость, руб.	81720	76125	83730
Прибыль, руб.	17130,99	15745,91	18528,79
Уровень рентабельности, %	26,52	26,08	28,42

За период выращивания от 6 до 12 мес. в расчете на 1 бычка было затрачено 2463,3-2536,4 корм. ед., 2764,3-2857,0 ЭКЕ и 253,3-260,9 кг переваримого протеина.

Известно, что важным показателем, во многом характеризующим экономическую эффективность выращивания на мясо молодняка разных генотипов, является себестоимость единицы прироста живой массы.

Расчеты показывают, что отличаясь более высокой интенсивностью роста на протяжении всего периода выращивания, помеси (½ симментал х ½ чёрно-пёстрая) III группы характеризовались минимальной величиной себестоимости 1 ц прироста живой массы. У чистопородных бычков симментальской породы I группы и помесных (½ симментал х ½ красная степная) II групп изучаемый показатель был больше на 204 руб. (2,8%) и 686 руб. (9,5%). Максимальной величиной себестоимости 1 ц прироста живой массы отличались помеси (½ симментал х ½ красная степная) II группы. У чистопородных бычков симментальской породы I группы анализируемый показатель был на 482 руб. (6,5%) меньше, чем у бычков II группы.

Существенное влияние на экономическую эффективность производства говядины оказывают денежные средства, полученные при

реализации животных на мясо. Их сумма обусловлена живой массой молодняка при его закупке.

Полученные нами данные свидетельствуют, что вследствие неодинаковой живой массы бычков разных генотипов отличались межгрупповые различия по реализационной стоимости. Характерно, что максимальной ее величиной отмечались помеси ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ чёрно-пёстрая) III группы. У чистопородных бычков симментальской породы I группы и помесного молодняка ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) II группы сумма выручки при реализации на мясо была ниже на 2010 руб. (2,5%) и 7605 руб. (10,0%) соответственно. Причем минимальной величиной анализируемого показателя отличались помеси ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) II группы. Чистопородные бычки симментальской породы I группы превосходили их по реализационной стоимости на 5595 руб. (7,3%).

Межгрупповые различия по сумме выручки при реализации бычков разных генотипов на мясо оказали существенное влияние и на прибыль, полученную при продаже молодняка. При этом лидирующее положение по величине прибыли занимали помесные бычки ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ чёрно-пёстрая) III группы. Они превосходили чистопородных бычков симментальской породы I группы и помесей ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) II группы по сумме прибыли соответственно на 1397,80 руб. (8,2%) и 2782,88 руб. (17,7%). В свою очередь чистопородные бычки симментальской породы I группы превосходили помесей ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) II группы по величине прибыли, полученной при реализации на мясо, на 1385,08 руб. (8,8%).

Полученные данные и их анализ свидетельствуют, что при выращивании чистопородных бычков симментальской породы I группы и помесей ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ красная степная) II группы уровень рентабельности производства говядины был практически на одном уровне. При этом молодняк этих групп уступал по величине анализируемого показателя помесным ($\frac{1}{2}$ симментал х $\frac{1}{2}$ чёрно-пёстрая) сверстникам III группы на 1,90% и 2,34% соответственно.

Таким образом, интенсивное выращивание чистопородных бычков симментальской породы и ее полукровных помесей с красной степной и чёрно-пёстрой породами свидетельствует о высокой экономической эффективности производства говядины при использовании молодняка этих генотипов. При этом наибольший экономический эффект отмечался при выращивании полукровных помесей симменталов с чёрно-пёстрым скотом. Об этом свидетельствуют себестоимость 1 ц прироста живой массы, реализационная стоимость, прибыль и уровень рентабельности при их выращивании на мясо.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Амерханов Х.А. Биологические особенности и хозяйственно-полезные качества «Русской комолой» породы крупного рогатого скота/ Х.А. Амерханов, В.И. Левахин, И.Ф. Горлов, Ш.А. Макаев, А.В. Ранделин //Вестник мясного скотоводства .2016. №1(93).С.12-21
2. Амерханов Х.А. Проект «Концепции устойчивого развития мясного скотоводства в Российской Федерации на период до 2030 года»/ Х.А. Амерханов, С.А. Мирошников, Р.В. Костюк, И.М. Дунин, Г.П. Легошин // Вестник мясного скотоводства.2017.№1 (97).С.7-12.
3. Анисимова Е.И., Гостева Е.Р. Симментальский скот Поволжья в условиях интенсификации молочного скотоводства //Молочное и мясное скотоводство .2016.№6.С.15-17.
4. Бактыгалиева А.Т., Джуламанов К.М., Урынбаева Г.Н. Приёмы улучшения племенных ресурсов внутрипородных типов скота//Вестник мясного скотоводства .2016. №3(95).С.34-40.
5. Бактыгалиева А.Т., Джуламанов К.М. Качественная оценка мяса бычков и кастратов разных генотипов // Вестник мясного скотоводства. 2017. №1 (97). С.50-56
6. Биохимический и минеральный состав крови бычков разных генотипов при гипоксии/ Т.А. Иргашев, В.И. Косилов, Х. Халимов, Ф.С. Амиршоев, Г.Ф. Латыпова //Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 4 (90). С. 258-262.
7. Бозымов К.К. Эффективность скрещивания казахской белоголовой и калмыцкой пород / К.К. Бозымов, Е.Г. Насамбаев, Н.М. Губашев, А.Б. Ахметалиева //Вестник мясного скотоводства .2015. №1(89).С.44
8. Васильева Е.Н., Живоглазова Е.В. Мониторинг и отбор – неотъемлемая часть селекционно-племенной работы с молочным скотом// Молочное и мясное скотоводство. 2015. № 5.С.34-38.
9. Толочка В.В. Весовой рост бычков калмыцкой породы разной линейной принадлежности в условиях приморского края/ В.В. Толочка, Д.Ц. Гармаев, В.И. Косилов, Е.А. Никонова //Аграрный вестник Приморья. 2019. № 3 (15). С. 25-27.
10. Вильвер Д.С., Фомина А.А. Влияние энергетической кормовой добавки на гематологические показатели коров чёрно-пёстрой породы // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2017. №2 (64). С.100-102.
11. Косилов В.И. Влияние генотипа бычков на биоконверсию питательных веществ и энергии корма в мясную продукцию / В.И. Косилов, Н.К. Комарова, М.Б. Ребезов, О.А. Быкова, И.В. Миро-

нова, Ф.М. Гафарова, Е.М. Ермолова //Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 1 (87). С. 239-243.

12. Косилов В.И. Влияние генотипа и сезона года на развитие волосяного покрова молодняка крупного рогатого скота/ В.И. Косилов, В.В. Герасименко, И.А. Рахимжанова, М.Б. Ребезов, О.А. Быкова, И.В. Миронова //Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 6 (92). С. 295-299.

13. Косилов В.И. Влияние пробиотической кормовой добавки Биогумитель 2г на рост и развитие бычков симментальской породы/ В.И. Косилов, Е.А. Никонова, Д.С. Вильвер, Н.М. Губайдуллин //АПК России. 2017. Т. 24. № 1. С. 197-205.

14. Литовченко В.Г. Влияние пробиотической кормовой добавки биодарин на рост и развитие телок симментальской породы// В.Г. Литовченко, С.С. Жаймышева, В.И. Косилов, Д.С. Вильвер, Б.С. Нуржанов //АПК России. 2017. Т. 24. № 2. С. 391-396

15. Волостнова А.Н., Якимов А.В., Салахов В.В. Мясная продуктивность и качество мяса молодняка крупного рогатого скота при использовании в рационах минеральной добавки//Ветеринарный врач. 2017. № 5. С. 57-62.

16. Воробьев А.Л. Повышение мясной продуктивности бычков при использовании биологически активной кормовой добавки //Эффективное животноводство. 2019. № 1 (149). С. 46-48.

17. Ворожейкин А.М. Отечественный опыт оценки быков-производителей по качеству потомства и обоснование новых современных подходов к методам оценки и разведения мясного скота//Вестник мясного скотоводства .2015. №3(91).С.29-33.

18. Габидулин В.М., Белоусов А.М., Тагиров Х.Х. Определение племенной ценности быков-производителей в зависимости от метода оценки//Вестник мясного скотоводства .2016. №2(94).С.22-26.

19. Гармаев Б.Д. Влияние генотипа скота калмыцкой породы разной селекции на хозяйственно полезные признаки потомков/ Б.Д. Гармаев, Д.Ц. Гармаев, С.М. Дашинимаев, В.И. Косилов //Молочное и мясное скотоводство 2016. №2. С.18-20.

20. Гармаев Д.Ц. Экстерьерный профиль и динамика индексов телосложения молодняка красного степного скота в зависимости от пола, возраста и физиологического состояния на Южном Урале/ Д.Ц. Гармаев, В.И. Косилов, Д.А. Андриенко, Т.С. Кубатбеков, Е.Г. Насамбаев// Вестник бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова 2016. №1 (42). С. 64-68.

21. Салихов А.А. Гематологические показатели бычков разных генотипов в горной зоне таджикистана/ А.А. Салихов, В.И. Косилов, Т.С. Кубатбеков, Е.С. Баранович, Ф.М. Раджабов //Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 1 (87). С. 247-250.
22. Косилов В.И. Гематологические показатели чистопородных и помесных бычков и бычков-кастратов/ В.И. Косилов, С.И. Мироненко, И.В. Миронова, М.Б. Ребезов, Е.М. Ермолова, О.А. Быкова /Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 4 (90). С. 251-254
23. Ковальчук А.М. Геномные ассоциации с хозяйственно полезными признаками крупного рогатого скота казахской белоголовой породы/ А.М. Ковальчук, А.В. Белая, Ю.А. Юлдашбаев, И.С. Бейшова, В.И. Косилов //Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 6 (92). С. 277-283
24. Гизатуллин Р.С., Седых Т.А., Салихов А.Р. Продуктивные качества бычков герефордской породы в зависимости от возраста реализации на мясо//Вестник мясного скотоводства .2015. №2(90). С.55-60.
25. Гиниятуллин Ш.Ш., Христиановский П.И. Эффективность откорма чистопородных коров чёрно-пёстрой породы и её помесей с голштинами// Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2017. №2 (64). С.148-150.
26. Гонтюрев В.А. Повышение генетического потенциала продуктивности казахского белоголового скота на основе чистопородного разведения/ В.А. Гонтюрев, Ш.А. Макаев, С.С. Польских, Ф.Х. Сиразетдинов //Вестник мясного скотоводства .2016. №1(93). С.33-38.
27. Гонтюрев В.А. Продуктивные качества первотёлок симментальской породы и красно-пестрых голштин х симментальская помесей/ В.А.Гонтюрев, С.Д. Тюлебаев, А.М. Белоусов, П.Т. Тихонов// Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2017. №3 (65) С.129-132.
28. Горлов И.Ф. Этология и ритмично-сменное кормление бычков молочных пород/И.Ф. Горлов, П.С. Кобыляцкий, О.П. Шахбазова, А.Л. Алексеев// Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2015. №4 (40). С.127-133.
29. Горлов И.Ф. Эффективность использования новых кормовых добавок при производстве говядины/ И.Ф. Горлов, А.В. Ранделин, М.И. Сложенкина, С.Н. Шлыков, А.А. Кайдулина, А.В. Яковенко //Вестник мясного скотоводства .2016. №1(93).С.80-85.

30. Григорьев М.Ф., Григорьева А.И., Сысолятина В.В. Мясная продуктивность молодняка крупного рогатого скота при включении в рацион местных минеральных кормовых добавок в условиях Якутии//Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2019. № 6. С. 87-92.
31. Губайдуллин Н.М. Влияние использования биодарина в кормлении бычков чёрно-пёстрой породы на гематологические показатели и этологическую реактивность/ Н.М. Губайдуллин, Х.Х. Тагиров, Г.М. Долженкова, И.Ф. Вагапов //Вестник мясного скотоводства .2015. №4(92).С.89-94
32. Губашев Н.М. Качество мясной продукции бычков калмыцкой, казахской белоголовой пород и их полукровных помесей/ Н.М. Губашев, К.К. Бозымов, Е.Г. Насамбаев, А.Б. Ахметалиева //Вестник мясного скотоводства .2015. №1(89).С.62-67.
33. Гудыменко В.В. Продуктивные и воспроизводительные особенности чистопородных и помесных тёлочек//Вестник мясного скотоводства .2016 № 1(93).С.42-47.
34. Джуламанов К.М. Способ прогнозирования и оценки мясной продуктивности герефордской породы/ К.М. Джуламанов, Н.П. Герасимов, В.И. Колпаков, Г.Н. Урынбаева //Вестник мясного скотоводства. 2015. №4 (92).С. 16-20.
35. Долгиев М.Г. Селекционно-генетические методы совершенствования коров красной степной породы с использованием производителей голштинской породы в республике Ингушетия// Зоотехния. 2015. № 7. С. 5-6.
36. Доржиев С.Ж. Влияние гибридизации на рост и развитие бычков// Молочное и мясное скотоводство 2015. № 4. С.19-21.
37. Дубовскова М.П. Совершенствование продуктивности скота герефордской породы/ М.П. Дубовскова, А.М. Ворожейкин, Н.П. Герасимов, В.И. Колпаков //Вестник мясного скотоводства .2016. №3(95) .С.26-33.
38. Дюльдина А.В. Мясная продуктивность бычков абердин-ангусской породы различного происхождения //Молочное и мясное скотоводство. 2016. №8. С.31-33.
39. Еремкина О.С. Хозяйственная характеристика продуктивных качеств коров при использовании в рационе адсорбирующей кормовой добавки//Известия Оренбургского государственного аграрного университета № 5(79).2019.С 220-223.
40. Жукова С.С. Хозяйственно-биологические особенности голштинизированного чёрно-пёстрого скота/ С.С. Жукова, В.И. Гудыменко, В.В. Гудыменко, А.П. Хохлова //Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. №4(54).С.107-109.

41. Забашта Н.Н., Кузнецова Т.К., Головкин Е.Н. Характеристика убойного скота мясного направления для производства продуктов детского питания. Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. 2013. Т.2. №1. С. 51-57.
42. Завьялов О.А. Морфологические и биохимические показатели крови бычков, полученных в разные сезоны года/О.А. Завьялов, А.В. Харламов, А.М. Мирошников, А.Н. Фролов, А.Н. Ивонин, В.Г. Литовченко //Вестник мясного скотоводства. 2014. №2 (85). С.68-72..
43. Зырянова И.А., Никонова Е.А., Калякина Р.Г. Эффективность скрещивания крупного рогатого скота как фактор увеличения мясной продуктивности//Устойчивое развитие территорий: теория и практика. Материалы IX Всероссийской научно-практической конференции. 2018. С. 56-58.
44. Ибатова Г.Г., Вагапов Ф.Ф., Юсупов Р.С. Особенности роста и развития бычков чёрно-пёстрой породы при применении биостимулятора «Нуклеопептид»//Вестник мясного скотоводства .2015. №1(89).С.70-73.
45. Кайдулина А.А., Ранделин А.В., Карпенко Е.В., Гришин В.С. Изучение влияния сроков убоя на мясную продуктивность бычков калмыцкой породы. Материалы Международной научно-практической конференции, посвящённой 70-летию образования ВолГАУ. 2014. С145-165.
46. Косилов В.И. Качество естественно-анатомических частей полутуши молодняка чёрно-пёстрой породы и её помесей с голштинами/Косилов В.И., Комарова Н.К., Юлдашбаев Ю.А., Седых Т.А., Иргашев Т.А., Раджабов Ф.М.//Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 4 (90). С. 245-250.
47. Каюмов Ф.Г. Повышение мясной продуктивности и качества мяса скота калмыцкой породы методом вводного скрещивания/Ф.Г. Каюмов, А.В. Кудашева, Н.А. Калашников, Т.М. Сидихов //Вестник мясного скотоводства .2015. №1(89).С.38-44.
48. Каюмов Ф.Г., Сурундаева Л.Г., Калашников Н.А. Химический состав и биологическая ценность мяса туши бычков калмыцкой породы скота разных генотипов//Вестник мясного скотоводства .2016. №2(94).С.14-17.
49. Каюмов Ф.Г. Сравнительная оценка бычков калмыцкой породы новосозданных заводских типов / Ф.Г. Каюмов, Л.М. Куш, Е.Д. Половинко, Н.П. Герасимов // Вестник мясного скотоводства. 2017. №1 (97). С.21-28.

50. Козлова Т.В. Количественные и качественные показатели мясной продуктивности бычков при откорме на свежей барде//Молочное и мясное скотоводство. 2016. №3. С.33-35.
51. Косилов В.И., Мироненко С.И., Никонова Е.А. Интенсификация производства говядины при использовании генетических ресурсов красного степного скота//Вестник мясного скотоводства. 2010. Т. 4. № 63. С. 76-87.
52. Косилов В.И., Артамонов А.С., Никонова Е.А. Качество мясной продукции чистопородных и помесных бычков-кастратов//Вестник мясного скотоводства. 2011. Т. 3. № 64. С. 65-78.
53. Косилов В.И. Клинические и гематологические показатели чёрно-пёстрого скота разных генотипов и яков в горных условиях Таджикистана/ В.И. Косилов, Т.А. Иргашев, Б.К. Шабунова, Д.Ахмедов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. № 1 (51). С. 112-115.
54. Косилов В.И., Миронова И.В. Влияние пробиотической добавки Ветоспорин-актив на эффективность использования энергии рационов лактирующими коровами чёрно-пёстрой породы//Вестник мясного скотоводства. 2015. № 2 (90). С. 93-98.
55. Косилов В.И., Миронова И.В., Харламов А.В. Эффективность использования питательных веществ рационов бычками чёрно-пёстрой породы и её двух-трёхпородных помесей//Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. № 2 (52). С. 125-128
56. Косилов В.И., Миронова И.В., Харламов А.В. Эффективность использования питательных веществ рационов бычками чёрно-пёстрой породы и её двух-трёхпородных помесей// Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. № 2 (52). С. 125-128
57. Косилов В.И., Миронова И.В. Потребление питательных веществ и баланс азота у коров чёрно-пёстрой породы при введении в их рацион пробиотического препарата Ветоспорин-актив//Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. № 3 (53). С. 122-124.
58. Косилов В.И., Миронова И.В. Потребление питательных веществ и баланс азота у коров чёрно-пёстрой породы при введении в их рацион пробиотического препарата ветоспорин-актив// Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. № 3 (53). С. 122-124.
59. Косилов В.И. Влияние пробиотической добавки Биогумитель 2Г на эффективность использования питательных веществ кор-

мов рационов/ В.И. Косилов, Е.А. Никонова, Д.С. Вильвер, Т.С. Кубатбеков// АПК России. 2016. Т. 23. № 5. С. 1016-1021.

60. Косилов В.И. Хозяйственно-биологические особенности казахской белоголовой и симментальской пород на Южном Урале / В.И. Косилов, Н.А. Сивожелезова, Д.А. Андриенко, С.И. Мироненко, Е.А. Никонова //Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. №6 (62). С.136-139.

61. Косилов В.И. Экстерьерные особенности бычков симментальской породы и её помесей с лимузинами разных поколений / В.И. Косилов, С.С. Жаймышева, Н.А. Сивожелезова, В. В. Герасименко Б.С. Нуржанов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. №6 (62). С.144-146.

62. Косилов В.И., Андриенко Д.А., Никонова Е.А. Динамика весового роста мускулатуры основных отделов скелета у молодняка красной степной породы в постнатальном периоде онтогенеза// Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. № 1 (57). С. 180-184.

63. Косилов В.И., Никонова Е.А. Войник Ю.Н. Мясная продуктивность бычков-кастратов красной степной породы и её помесей с голштинами //Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2017. №2 (64). С.126-129.

64. Косилов В.И., Джалов А.Г., Никонова Е.А. Мясная продуктивность чистопородных и помесных тёлочек// Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2017. № 1 (63). С.131-133.

65. Косилов В.И., Жуков А.П., Газеев И.Р. Мясные качества кастратов казахской белоголовой, симментальской пород и их помесей при нагуле //Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2017. № 1 (41). С.28-33.

66. Косилов В.И., Никонова Е.А., Кубатбеков Т.С. Влияние скармливания пробиотической кормовой добавки Биогумитель 2Г на убойные показатели бычков симментальской породы //Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2017. №2 (64). С.135-138.

67. Косилов В.И., Никонова Е.А., Кубатбеков Т.С. Влияния скармливания пробиотической кормовой добавки Биогумитель 2Г на убойные показатели бычков симментальской породы//Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2017.№ 2(64). С. 135-138.

68. Косилов В.И., Кадралиева Б.Т.Экстерьерные особенности коров-первотёлок чёрно-пёстрой, голштинской пород и их помесей

первого поколения//Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 1 (87). С. 270-274.

69. Крук О.П., Угнивенко А.Н. Влияние возраста убоя бычков украинской мясной породы на их мясную продуктивность. Зоотехническая наука Беларуси. 2015. Т.50. № 2. С. 211-216.

70. Кулбаев Р.М., Бозымов К.К., Каюмов Ф.Г. Рост и развитие бычков заводских типов казахской белоголовой породы//Вестник мясного скотоводства .2015. №3(91).С.33-37

71. Курохтина Д.А. Особенности линейного роста бычков казахской белоголовой породы при скормливании Фелуцена //Известия Оренбургского государственного аграрного университета № 1(81).2020.С 179-184.

72. Левахин В.И., Косилов В.И., Мироненко С.И. Особенности морфогенеза функциональных групп и отдельных скелетных мышц молодняка красной степной породы в условиях Южного Урала. Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. 2015. № 5. С. 54–56.

73. Левахин В.И., Саркенов Б.А., Поберухин М.М. Адаптационные способности и продуктивность чистопородных и помесных бычков при различных технологиях выращивания// Молочное и мясное скотоводство 2015. № 4.С.5-8.

74. Левахин В.И. Интенсивность роста и потери мясной продукции при технологических стрессах у бычков различных пород/ В.И. Левахин, Е.А. Ажмулдинов, Ю.А. Ласыгина, М.Г. Титов, Н.И. Рябов //Вестник мясного скотоводства .2016. №1(93).С.60-65.

75. Левахин В.И. Потери живой массы молодняка крупного рогатого скота различных пород и генотипов при транспортировке и предубойном содержании /В.И. Левахин, Е.А. Ажмулдинов Ю.А. Ласыгина, М.Г. Титов, Ф.Х. Сиразетдинов, И.А. Бабичева// Вестник мясного скотоводства.2017.№1 (97).С.57-61.

76. Легошин Г.П., Шарафеева Т.Г. Приоритетные задачи инновационного развития мясного скотоводства в России// Зоотехния. 2014.№6.С. 17-20.

77. Макаев Ш.А., Нуржанов Б.С., Фомин А.В. Отечественная мясная порода – казахская белоголовая//Вестник мясного скотоводства .2015. №4(92).С.57-62.

78. Макаев Ш.А., Польских С.С. Создание новых заводских линий высокорослых животных казахской белоголовой породы//Вестник мясного скотоводства .2015. №2 (90).С.11-20.

79. Макаев Ш.А., тайгузин Р.Ш., Ляпин О.А. Рост и мясные качества бычков казахской белоголовой породы в зависимости от мо-

лочности их матерей//Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2017.№3 (65). С. 140-144.

80. Мамаев И.И., Миронова И.В., Долженкова Г.М. Продуктивные качества молодняка чёрно-пёстрой породы и её двух-трёхпородных помесей //Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2017. № 1 (63). С.123-127.

81. Маслюк А.Н., Беляев И.Н., Токарева М.А. Эффективность использования кормовой добавки Иммуносан при выращивании телят// Известия Оренбургского государственного аграрного университета № 1(81).2020.С184-189.

82. Мироненко С.И., Косилов В.И., Никонова Е.А.Качество мяса бычков черно-пестрой и симментальской пород и их двух-трёхпородных помесей// Вестник мясного скотоводства. 2014. № 1 (84). С. 12-16.

83. Миронова И.В., Долженкова Г.М. Потребление питательных веществ и баланс азота у чистопородных и помесных бычков // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2017. №2 (64). С.138-141.

84. Мирошников И.С. Влияние препарата наночастиц металлов-микроэлементов на рубцовое пищеварение и метаболизм химических элементов в ситеме «бактерин-простейшие» рубца // Вестник мясного скотоводства. 2017. № 1 (97). С.68-78.

85. Никонова Е.А. Морфологический и сортовой состав туши чистопородного и помесного молодняка, полученного при скрещивании чёрно-пёстрого скота с голштинами, симменталами и лимузинами разной доли кровности/ Е.А. Никонова, М.Г. Лукина, Н.М. Губайдуллин, А.А. Салихов, Е.С. Баранович //Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 1 (87). С. 233-239.

86. Косилов В.И. Мясная продуктивность бычков симментальской породы и её двух-, трёхпородных помесей с голштинами, немецкой пятнистой и лимузинами/ В.И. Косилов, Н.К. Комарова, С.И. Мироненко, Е.А. Никонова //Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2012. № 1 (33). С. 119-122.

87. Косилов В.И. Мясная продуктивность бычков-кастратов красной степной породы и её помесей с голштинами/ В.И. Косилов, Е.А. Никонова, Ю.Н. Войник, П.И. Христиановский //Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2017. № 2 (64). С. 126-129

88. Кубатбеков Т.С. Мясная продуктивность крупного рогатого скота и факторы, влияющие на качество продукции/ Т.С. Кубатбеков, В.И. Косилов, А.Н. Арылов, Д.А. Андриенко, У.А. Шергазиев, Рысцова Е.О., Никонова Е.А.Бишкек, 2017.

89. Никонова Е.А. Репродуктивная функция маточного поголовья при создании помесных мясных стад тёлочек/ Е.А. Никонова, В.И. Косилов, К.К. Бозымов, Н.М. Губашев // Вестник мясного скотоводства. 2014. № 2 (85). С. 49-57.
90. Никонова Е.А., Косилов В.И. Рост и развитие помесных бычков//Инновационные разработки по импортозамещению в агропродовольственном секторе. Материалы международной научно-практической конференции, посвящённой 85-летию Всероссийского НИИ мясного скотоводства. 2015. С. 35-39.
91. Комарова Н.К. Новые технологические методы повышения молочной продуктивности коров на основе лазерного излучения/ Н.К. Комарова, В.И. Косилов, Е.Ю. Исайкина, Е.А. Никонова, Т.С.Кубатбеков Москва, 2015.
92. Овчинникова Л.Ю., Бабич Е.А. Влияние генотипа на обмен веществ в организме молодняка крупного рогатого скота// Вестник мясного скотоводства.2017. №1(97). С.37-43.
93. Косилов В.И. Особенности развития мышечной ткани молодняка черно-пестрой породы и их помесей/ В.И. Косилов, Ю.А. Юлдашбаев, Т.С. Кубатбеков, А.А. Салихов, Е.С. Баранович //Известия Национальной академии наук Республики Казахстан. Серия биологическая и медицинская. 2021. № 5-6. С. 39-45
94. Горлов И.Ф. Особенности роста, развития и мясной продуктивности бычков казахской белоголовой породы разных генотипов/ И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, А.В. Ранделин, О.П. Шахбазова, В.В. Губарева, В.Б. Дорошенко //Молочное и мясное скотоводство.2016. №3. С.10-13.
95. Касимова Г.В. Особенности телосложения бычков симментальской породы и её помесей с красным степным и чёрнопёстрым скотом/ Г.В. Касимова, В.И. Косилов, М.Б. Ребезов, О.А. Быкова, А.В. Харламов //Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 3 (89). С. 244-247.
96. Кубатбеков Т.С. Особенности формирования продуктивных качеств чистопородного и помесного молодняка крупного рогатого скота/ Т.С. Кубатбеков, В.И. Косилов, Ю.А. Ватников, Д.А. Андриенко, Е.О. Рысцова, Е.А. Никонова Бишкек, 2018.
97. Панин В.А. Генетические особенности формирования мясной продуктивности бычков-кастратов //Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2017. №2 (64). С.129-132.
98. Панин В.А. Некоторые показатели продуктивности лимузинов и помесей, выращенных в условиях Южного Урала//Вестник мясного скотоводства .2015. №1(89).С.33-38.

99. Перевозчиков А.В., Воробьёва С.Л., Мануров И.М. Биохимические и гематологические показатели крови коров-первотёлок при использовании в кормлении зерновой патоки// Известия Оренбургского государственного аграрного университета № 5(79).2019. С. 247-249.

100. Колпаков В.И. Перспективы интенсификации племенной работы с герефордской породой/ В.И. Колпаков, К.М. Джуламанов, М.П. Дубовскова, Н.П. Герасимов Г.Н. Урынбаева, А.Н. Ивонин //Вестник мясного скотоводства № 2(94).2016. С.17-22.

101. Поберухин М.М. Использование питательных веществ рационов и мясная продуктивность бычков красной степной породы и её помесей с мясным скотом// Известия Оренбургского государственного аграрного университета. №3 (53)2015.С.120-122.

102. Поберухин С.М. Убойные показатели и качество мяса бычков чёрно-пёстрой породы при скармливании различных доз энергосила в период стрессовых нагрузок//Вестник мясного скотоводства .2015. №4 (92).С.157-158.

103. Косилов В.И. Повышение мясной продуктивности и улучшение качества мяса у скота красной степной породы/ В.И. Косилов, Н.М. Костомахин, П.Н. Шкилев, С.И. Мироненко, Е.А. Никонова, Д.А. Андриенко //Главный зоотехник. 2017. № 1. С. 3-11.

104. Косилов В.И. Показатели волосяного покрова бычков разных генотипов по сезонам года/ Н.К. Комарова, А.А. Салихов, Т.А. Седых, Л.В. Сычева, О.А. Быкова //Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2022. № 1 (93). С. 255-260

105. Полковникова В.И., Першина Н.С. Рост и развитие молодняка мясных пород в условиях пермского края// Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2017. №3(65). С.121-124.

106. Косилов В.И. Потребление и использование питательных веществ и энергии корма бычками-кастрами симментальской породы при скармливании кормовой добавки ветоспорин-актив// В.И. Косилов, Е.А. Никонова, А.В. Харламов, И.Р. Газеев, З.А. Галиева //Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2018. № 6 (74). С. 210-214.

107. Косилов В.И. Потребление кормов и основных питательных веществ рациона молодняком крупного рогатого скота при чистопородном выращивании и скрещивании/ В.И. Косилов, Д.А. Андриенко, Е.А. Никонова, П.Т. Тихонов //Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. № 3 (59). С. 125-127

108. Приступа В.Н. Производство тяжеловесных туш и высококачественной говядины/ В.Н. Приступа, Ю.А. Колосов, Д.С. Торо-

сян, В.Н. Никулин //Известия Оренбургского государственного аграрного университета № 2(82).2020.С.224-229.

109. Косилов В.И. Продуктивные качества бычков черно-пестрой и симментальской пород и их двух-трехпородных помесей/Косилов В., Мироненко С., Никонова Е.//Молочное и мясное скотоводство. 2012. № 7. С. 8-11.

110. Раджабов Ф.М. Мясная продуктивность бычков чёрно-пёстрой породы при скормливании льняного жмыха/ Ф.М. Раджабов, Н.Р. Гиёсов, Т.А. Иргашев, В.И. Косилов, А.А. Салихов// Известия Оренбургского государственного аграрного университета № 1(81). 2020. С. 189-193.

111. Руденко О.В., Еремин С.П. Влияние кровности по голштинской породе на продуктивное долголетие и пожизненную молочную продуктивность чёрно-пёстрых коров//Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. № 2 (30). С. 132-136.

112. Саркенов Б.А. Влияние технологии выращивания чистопородных и помесных бычков чёрно-пёстрой породы на биоконверсию питательных веществ корма в мясную продукцию//Вестник мясного скотоводства .2015. №4(92).С.156-158.

113. Сафронов С.Л., Смирнова М.Ф., Козлов С.А. Эффективность применения американской технологии производства говядины в хозяйствах ленинградской области //Ветеринария, зоотехния и биотехнология. 2016.№5.С.25-33.

114. Седых Т.А. Воспроизводительные качества коров австралийской селекции и интенсивность роста молодняка разных поколений при адаптации в условиях Башкортостана//Вестник мясного скотоводства. 2017.№1 (97).С.29-36.

115. Селионова М.И. Дмитриевский – новый тип герефордов Ставрополя/ М.И. Селионова, М.П. Дубовскова, С.А. Христенко, Л.Г. Душка, Д.П. Яровой //Молочное и мясное скотоводство. 2016. №3.С.14-16.

116. Селионова М.И., Бобрышова Г.Т., Гребенников В.Г. Современное состояние и пути развития мясного скотоводства в ставропольском крае//Вестник мясного скотоводства № 2(94).2016.С.120-124.

117. Касимова Г.В., Косилов В.И., Ребезов М.Б., Быкова О.А., Харламов А.В. Особенности телосложения бычков симментальской породы и ее помесей с красным степным и черно-пестрым скотом // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. №3 (89). С.244-247.

118. Никонова Е.А., Лукина М.Г., Быкова О.А., Миронова И.В. Рост и развитие бычков-кастратов черно-пестрой породы и ее двух-трехпородных помесей// Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2020. №1 (81). С.160-165.
119. Каюмов Ф.Г. Сравнительная оценка бычков калмыцкой породы новосозданных заводских типов / Каюмов Ф.Г., Куш Л.М., Половинко Е.Д., Герасимов Н.П.// Вестник мясного скотоводства. 2017.№1 (97) С. 21-25
120. Сударев Н.П. Мясная продуктивности бычков герефордской, казахской белоголовой пород и их помесей в условиях Тверской области/ Н.П. Сударев, Д. Абылкасымов, Е.А. Воронина, А.В. Голубева, В.В. Асянин // Вестник мясного скотоводства. 2016.№2 (85) С.30-33.
121. Сударев Н.П., Щукина Т.Н. Сравнительная оценка продуктивности бычков разных генотипов // Молочное и мясное скотоводство. 2016.№5.С.23-27.
122. Тищенко П.И., Корвяков А.М., Петраков Е.С. Морфологические показатели крови, здоровье и продуктивность телят при скормливании пробиотического препарата тетралактобактерина в молочный период развития// Ветеринария, зоотехния и биотехнология. 2016.№7.С.25-32.
123. Толочка В.В., Гармаев Д.Ц., Косилов В.И.Потребление кормов и возрастная динамика живой массы бычков мясных пород//Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 5 (91). С. 211-214.
124. Толочка В.В., Косилов В.И., Гармаев Д.Ц Влияние генотипа бычков мясных пород на интенсивность роста.//Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 5 (91). С. 201-206.
125. Косилов В.И. Убойные качества чистопородного и помесного молодняка крупного рогатого скота/Косилов В.И., Касимова Г.В., Ребезов М.Б., Сычёва Л.В., Салихов А.А., Баранович Е.С.//Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 2 (88). С. 238-242.
126. Улимбашев М.Б., Эльжирокова З.Л., Улимбашева Р.А. Основные элементы поведения телят при разных технологиях содержания// Молочное и мясное скотоводство. 2016.№5.С.37-38.
127. Быкова О.А., Ребезов М.Б., Садовников Н.В., Овчаренко Н.Д., Мухамедьярова Л.Г. Эффективность использования сапропеля и сапроверма «Энергия Еткуля» в рационах молодняка крупного рогатого скота // Аграрный вестник Урала. 2017. № 12 (166). С. 1.

128. Быкова О.А, Шарыгин И.В. Влияние сапропеля и сапроверма Энергия Еткуля на биологическую и пищевую ценность говядины//Известия Оренбургского государственного аграрного университета.2017. №2(64).С.156-158.

129. Харламов А.В. Экспериментальные данные по мясной продуктивности и качеству мяса убойного скота в разных зонах Оренбургской области/ А.В. Харламов, О.А. Завьялов, А.Н. Фролов, В.Л. Королёв, М.Я. Курилкина //Вестник мясного скотоводства .2016. №1(93).С.65-69.

130. Харламов А.В., Завьялов О.А., Фролов А.Н., Королёв В.Л. Различные варианты технологии выращивания бычков-кастратов казахской белоголовой породы при производстве говядины//Вестник мясного скотоводства .2015. №3(91).С.67-71.

131. Быкова О.А. Результаты контрольного убоя и морфологический состав туш бычков симментальской породы на фоне применения сапропеля и сапроверма «Энергия Еткуля»// Аграрный вестник Урала. 2016. №9 (151). С.7-12.

132. Быкова О.А. Рост и развитие бычков симментальской породы на фоне применения природных минеральных добавок // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. №6 (62). С.141-144.

133. Шевхужев А.Ф., Смакуев Д.Р Эффективность выращивания и откорма бычков симментальской и абердин ангусской пород при использовании разных технологий// Молочное и мясное скотоводство 2015. №1.С.22-24.

134. Таирова А.Р. Интегральная оценка степени напряжения организма коров в условиях техногенной агроэкосистемы / А.Р. Таирова, В.Р. Шарифьянова, Г.В. Мещерякова. И.М. Донник. О.А. Быкова// Аграрный вестник Урала. № 10 (164).2017. С. 8.

135. Никонова Е.А. Экстерьерные особенности молодняка чёрно-пёстрой породы и её помесей с голштинами/ Е.А. Никонова, С.И. Мироненко, Т.С. Кубатбеков, А.А. Салихов, Е.С. Баранович, Т.А. Иргашев, Ф.М. Раджабов //Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 3 (89). С. 272-277.

136. Косилов В.И. Этологическая реактивность молодняка красного степного скота и двух– трехпородных помесей/ В.И. Косилов, С.И. Мироненко, Е.А. Никонова, Д.А. Андриенко //Вестник мясного скотоводства. 2012. № 3 (77). С. 34-39.

137. Cclimatization and productive qualities of american origin aberdeen-angus cattle pastured at the submontane area of the northern caucasus Smakuyev D., Shakhmurzov M., Pogodaev V., Shevkhuzhev A., Rebe-

zov M., Kosilov V., Yessimbekov Z.//Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences. 2021. T. 20. № 7. C. 433-442.

138. Consumption of fodder nutrients and energy by kazakh white-headed breed steers and its crossbreeds with herefords/Kubatbekov T.S., Kosilov V.I., Rystsova E.O., Bolshakova M.V., Tadzhiyeva A.V., Simonova E.I.//IOP conference series: earth and environmental science. Agriculture, field cultivation, animal husbandry, forestry and agricultural products Cep. 2. 2021. C. 022034

139. Determination of the applicability of robotics in animal husbandry/Skvortsov E.A., Bykova O.A., Mymrin V.S., Skvortsova E.G., Neverova O.P., Nabokov V.I., Kosilov V.I.//The Turkish Online Journal of Design Art and Communication. 2018. T. 8. № S-MRCHSPCL. C. 291-299

140. Improving the physiological and biochemical status of high-yielding cows through complete feeding/ Morozova L., Mikolaychik I., Rebezov M., Fedoseeva N., Derkho M., Fatkullin R., Saken A.K., Safronov S., Kosilov V.//International Journal of Pharmaceutical Research. 2020. T. 12. № Suppl.ry 1. C. 2181-2190.

141. Influence of the dgat1 gene polymorphism on the growth rate of young beef cattle in postnatal ontogenesis/ Sedykh T.A., Kalashnikova L.A., Gizatullin R.S., Aminova A.L., Kosilov V.//Reproduction in Domestic Animals. 2022. T. 57. № S1. C. 84

142. Influence of the prebiotic feed additive "vetokislinka" the microflora of the feces and hematological parameters of calves of milk period/ Khaziakhmetov F.S., Safronov S.L., Knysh I.V., Fedoseeva N.A., Kosilov V.I.//IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. Krasnoyarsk, Russian Federation, 2021. C. 32012.

143. Intensities of the strongest γ -ray transitions originating from the ^{112}gIn decay determined via photoactivation yield measurements/ Semisalov I., Chekhovska A., Skakun Y., Karpus S., Kasilov V.//Applied Radiation and Isotopes. 2021. T. 176. C. 109843.

144. Kasilov V., Drobintsev P., Voinov N.High-performance genome sorting program// Procedia Computer Science. 10. Cep. "10th International Young Scientists Conference in Computational Science, YSC 2021" 2021. C. 464-473

145. Nikonova E.A., Kosilov V.I., Anhalt E.M.The influence of the genotype of gobies on the quality of meat products//IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Cep. "International Conference on World Technological Trends in Agribusiness" 2021. C. 012131.

146. Spin age-dependent correlation between live weight and milk yield of cows/Gorelik O.V., Kosilov V.I., Mkrtchyan G.V., Mekhtieva

K.S., Bakai F.R//: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering. Krasnoyarsk, 2021. C. 32004.

147. The effect of different suckling feeding modes on the growth and development of calves in postnatal ontogenesis/Sedykh T.A., Yumaguzin I.F., Aminova A.L., Gizatullin R.S., Kosilov V.I.//BIO Web of Conferences. International Scientific and Practical Conference. 2021. C. 06042.

148. The effect of holstein bulls' kappa-casein gene genotype on the productive longevity of their female offspring in the republic of bashkortostan/Yumaguzin I.F., Aminova A.L., Kosilov V.I., Sedykh T.A. //BIO Web of Conferences. International Scientific and Practical Conference. 2021. C. 06007.

149. The genotypic peculiarities of the consumption and the use of nutrients and energy from the fodder by the purebred and crossbred heiferS/Kubatbekov T.S., Kosilov V.I., Kaledin A.P., Salaev B.K., Griksas S.A., Nikonova E.A., Abdulmuslimov A.M., Zhukov D.V//Journal of Biochemical Technology. 2020. T. 11. № 4. C. 36-41.

150. The impact of steer genotype on protein and mineral metabolism/Kosilov V.I., Kubatbekov T.S., Semak A.E., Salikhov A.A., Baranovich E.S., Makeeva V.M., Rdjabov F.M.//Journal of Biochemical Technology. 2021. T. 12. № 3. C. 22-26

151. The state of polymorphism of genes affecting the meat quality in micropopulations of meat simmentals/Tyulebaev S.D., Kadysheva M.D., Kosilov V.I., Gabidulin V.M.//IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Cep. "International Conference on World Technological Trends in Agribusiness" 2021. C. 012045.

152. The use of single-nucleotide polymorphism in creating a crossline of meat simmentals/Tyulebaev S.D., Kadysheva M.D., Gabidulin V.M., Litovchenko V.G., Kosilov V.I.//IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. The proceedings of the conference AgroCON-2019. 2019. C. 012188.

Научное издание

**В.И. Косилов, Е.А. Никонова,
О.А. Быкова, О.П. Неверова**

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА ГОВЯДИНЫ
ПРИ МЕЖПОРОДНОМ СКРЕЩИВАНИИ И ИНТЕНСИВНОМ
ВЫРАЩИВАНИИ МОЛОДНЯКА**

Монография

Отпечатано в типографии ООО Издательский Дом «Ажур».
Формат 60×84/16. Бумага офсетная. Печать плоская. Тираж 500 экз.
Подписано в печать 11.12.2023.
Гарнитура «Times New Roman». Усл. п. л. 12,8. № заказа 11/12-1.
г. Екатеринбург, ул. Восточная, 54, тел. (343) 350-78-28, 350-78-49.