

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

На правах рукописи

Дьяков Максим Викторович

**МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ МОЛОДНЯКА
КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В ЗАВИСИМОСТИ
ОТ ФЕНОТИПИЧЕСКИХ И ГЕНЕТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ
В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГО УРАЛА**

06.02.10 – Частная зоотехния, технология производства
продуктов животноводства

Диссертация

на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель:
доктор сельскохозяйственных наук,
профессор
Ольга Васильевна Горелик

Екатеринбург – 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|---|----|
| ВВЕДЕНИЕ | 4 |
| 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ | 10 |
| 1.1. Краткая характеристика породных ресурсов крупного рогатого скота Свердловской области | 13 |
| 1.2. Факторы, влияющие на мясную продуктивность молодняка крупного рогатого скота | 20 |
| 1.3. Промышленное скрещивание при производстве говядины | 24 |
| 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ | 32 |
| 3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ | 36 |
| 3.1. Откормочные и мясные качества молодняка крупного рогатого скота в зависимости от пола | 36 |
| 3.1.1. Кормление и содержание опытных животных | 36 |
| 3.1.2. Физиологическое состояние молодняка крупного рогатого скота | 39 |
| 3.1.3. Рост и развитие молодняка крупного рогатого скота | 43 |
| 3.1.4. Оценка мясных качеств молодняка крупного рогатого скота | 48 |
| 3.1.5. Морфологический и химический состав мяса | 51 |
| 3.1.6. Дегустационная оценка мяса | 56 |
| 3.2. Откормочные и мясные качества бычков голштинизированного черно-пестрого скота в зависимости от интенсивности роста | 57 |
| 3.2.1. Кормление и содержание опытных животных | 57 |
| 3.2.2. Физиологическое состояние молодняка крупного рогатого скота | 60 |
| 3.2.3. Рост и развитие молодняка крупного рогатого скота | 65 |
| 3.2.4. Результаты контрольного убоя | 71 |
| 3.2.5. Химический состав мяса | 75 |
| 3.2.6. Дегустационная оценка мяса | 79 |
| 3.3. Оценка результатов промышленного скрещивания | 82 |
| 3.3.1. Содержание и кормление бычков в период исследований | 82 |

| | |
|---|-----|
| 3.3.2. Характеристика физиологического состояния бычков | 84 |
| 3.3.3. Рост и развитие бычков | 87 |
| 3.3.4. Оценка мясных качеств бычков | 91 |
| 3.3.5. Морфологический и химический состав мяса..... | 92 |
| 3.3.6. Дегустационная оценка мяса..... | 95 |
| 3.4. Эффективность выращивания и оценки молодняка | 97 |
| 3.4.1. Эффективность выращивания молодняка крупного рогатого скота по полу | 97 |
| 3.4.2. Эффективность выращивания молодняка крупного рогатого скота голштинизированного черно-пестрого скота | 99 |
| 3.4.3. Эффективность выращивания бычков при промышленном скрещивании | 101 |
| 4. ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ | 103 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ | 114 |
| СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ | 118 |
| ПРИЛОЖЕНИЯ | 139 |

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Обеспечение населения страны продуктами питания, в том числе мясом, важнейшая задача агропромышленного сектора страны, особенно в условиях проблемы обеспечения продовольственной безопасности страны и введение санкций в мире. В настоящее время все большее внимание уделяется решению вопросов, связанных с увеличением производства говядины, поскольку это наиболее востребованный вид мяса среди красных видов. Объясняется это его значением с точки зрения биологической ценности и приоритетом спроса со стороны населения.

Говядина весьма выгодно отличается от мяса других видов животных по качественным и технологическим показателям (хорошая сохранность в вяленом и соленом видах, возможности быстрого приготовления пищи в любых условиях, универсальность и пригодность для изготовления самых разнообразных блюд). (Зелепухин А., 2006; Каюмов Ф.Г., 2014; Greenwood P.L., 2018; Дьяков М.В., Харлап С.Ю., Горелик О.В., 2018).

Это обстоятельство свидетельствует о большой роли крупного рогатого скота в обеспечении населения нашей страны говядиной, которой принадлежит ведущая роль в мясном балансе Российской Федерации и которая занимает в общем объеме первое место. Ее производство в будущем планируется почти удвоить. И это связано с тем, что с повышением материального и культурного уровня населения спрос на говядину и продукты ее переработки будет возрастать. Поэтому при производстве говядины необходимо ориентироваться на то, чтобы потребители могли купить ее по доступной цене, а качество продукции удовлетворяло требованиям покупателей и отличалось высокими вкусовыми и питательными свойствами (Губайдулин Н.М., 2012; Ribas-Agustí A., 2019).

Кроме того, необходимо учитывать, что территория нашей страны различается по природно-климатическим и эколого-кормовым зонам, что оказывает определенное влияние на генотип современного черно-пестрого скота и

необходимо это учитывать при выявлении дополнительных резервов повышения производства продукции животноводства, в том числе говядины (Анисимова Е., Гостева Е., Азизов В., 2012; Амерханов Х.А., Каюмов Ф.Г., 2008). Внедрение современных технологий производства продуктов животноводства, распаханность земель, смена приоритетов по разведению той или иной породы крупного рогатого скота, изменение структуры производства продукции животноводства ставить новые задачи и необходимость разработки путей как по увеличению производства, так и повышению качества получаемой продукции (Беляев А.И., 2003, 2009; Шевелева О.М., Бахарев А.А., 2013; Шевелева О.М. и др., 2010, 2017; Дьяков М.В., Харлап С.Ю., Виноградова Н.Д., 2018).

В нашей стране говядину традиционно получают от молочного скота. В последние годы в связи со снижением поголовья молочного скота в целом и его совершенствованием путем скрещивания с лучшей мировой породой (для повышения молочной продуктивности) – голштинской, а также ухудшением воспроизводительной способности маточного поголовья голштинизированного скота, количество молодняка для откорма уменьшилось, а мясные качества его по мнению некоторых ученых снизилось (Жданова А.А., 2011; Калашников Н.А., 2016; Каюмов Ф.Г., Польских С.С., 2016; Амерханов Х.А., Белоусов А.М., Каюмов Ф.Г. и др., 2013, 2017, 2018). Однако таких данных недостаточно и они не дают полной картины возможности получения высококачественной говядины при выращивании молодняка современного черно-пестрого скота. В связи с этим оценка эффективности производства говядины в зависимости от срока выращивания и убоя с учетом качественных показателей является актуальным и имеет практическое значение.

Поэтому изучение мясных качеств бычков современных молочных пород, а именно голштинизированного черно-пестрого скота и их помесей с комбинированными породами, а именно симментальской породой молочно-мясного типа, в условиях региона с определенными природно-климатическими и эколого-кормовыми условиями, развитым молочным скотоводством актуально и имеет большое народно хозяйственное значение.

Исследования проведены в соответствии с планом научно-исследовательской работы кафедры «Биотехнологии и пищевых продуктов» Уральского государственного аграрного университета «Рациональное использование и совершенствование породных ресурсов продуктивных животных в условиях Среднего Урала» номер государственной регистрации АААА-А19-1191014000069.

Степень разработанности темы. Исследования по сравнительной оценке мясной продуктивности молодняка крупного рогатого скота занимались многие ученые (Жданова А.А., 2011; Васильев В.Н., Шевелева О.М., Тулупов В.Н., 2010; Васильев А.Л. и др., 2011; Заднепрянский И.П., 2000; Лоретц О.Г., 2016, 2017; Чурилов В.В., Аджибеков К.К., 2009; Трофимов Ю.Д., 1992; Голубков А.И. и др., 2018). Основное количество проведенных ранее исследований, отечественных и зарубежных ученых, посвящено изучению сравнительной характеристики откормочных и мясных качеств молочных и мясных пород (Амерханов Х.А., 2010, 2011; Шевхужев А.Ф., Смакуев Д.Р., Карданов А.М., 2012; Conanes A.et.al., 2019; Rivaroli D.C., 2016). В своих работах они изучали рост и развитие, мясную продуктивность, результаты промышленного скрещивания. Однако в связи с повсеместной голштинизацией молочного скота для чего использовался голштинский скот разной селекции, произошло изменение генотипа черно-пестрого скота и полных данных о влиянии этого процесса в условиях отдельно взятых регионов нет или их недостаточно. Кроме того, большой завоз породных ресурсов из-за рубежа вызывает необходимость проведения оценки их продуктивных качеств в условиях адаптации и акклиматизации к определенным природно-климатическим и эколого-кормовым условиям зоны разведения.

Целью работы явилось изучение мясной продуктивности молодняка голштинизированной черно-пестрой породы в зависимости от фенотипических факторов и их помесей с симменталами.

Исходя из цели исследований были определены следующие **задачи**:

- изучить условия кормления, содержания, клинико-физиологические показатели животных;

- оценить рост и развитие молодняка голштинизированной черно-пестрой породы в зависимости от фенотипических факторов и их помесей с симменталами;

- установить мясные качества молодняка голштинизированной черно-пестрой породы в зависимости от фенотипических факторов и их помесей с симменталами;

- рассчитать экономическую эффективность выращивания и откорма молодняка голштинизированной черно-пестрой породы в зависимости от фенотипических факторов и их помесей с симменталами.

Научная новизна работы определяется тем, что проведены комплексные исследования по оценке откормочных и мясных качеств молодняка современного голштинизированного черно-пестрого скота в зависимости от фенотипических факторов в условиях региона с развитым молочным скотоводством и высоким уровнем молочной продуктивности маточного поголовья. Изучены особенности роста бычков на мясо и выявлены: дополнительные резервы повышения мясной продуктивности крупного рогатого скота при применении промышленного скрещивания молочного скота и быками мясного типа симментальской породы; длительность роста молодняка голштинизированного черно-пестрого скота. Получены новые данные об откормочных и мясных качествах молодняка голштинизированной черно-пестрой породы в зависимости от фенотипических факторов и их помесей с симменталами. Установлены качественные показатели мяса, полученного при выращивании и откорме молодняка голштинизированного черно-пестрого скота разной интенсивности роста в зависимости от сроков убоя.

Теоретическая и практическая значимость обеспечивается тем, что выявлены дополнительные резервы увеличения производства говядины. Определены оптимальный возраст снятия с откорма для получения мяса с высокими качественными характеристиками; предложены пути повышения производства мяса в регионе. Установлено, что голштинизированный молодняк черно-пестрой породы отличается длительностью роста. Убойный выход составил от 50,8 % (телки в 18 и 21 месяц) до 57,1 % (бычки 24 месяца). Лучшими

показателями отличалось мясо от молодняка в возрасте 21 месяц. Интенсивность роста оказывает влияние на рентабельность производства, повышая ее на 15 %. Применение промышленного скрещивания с быками мясного типа симментальского скота увеличивает убойный выход на 1,8 % и повышает уровень рентабельности на 5,3 %.

Методология и методы исследования. При выполнении диссертационной работы применяли общепринятые методы исследований, относящиеся к биометрическим, морфофизиологическим, зоотехническим. Подробное описание методологии и методов проведенных исследований отображены во главе «Материалы и методика исследований».

При проведении научных исследований использовали основные документы зоотехнического и племенного учета, журналы осеменения и отелов, акты взвешиваний, результаты контрольного убоя, отчеты по животноводству. Результаты исследований получены на основе научно-хозяйственных опытов.

Положения, выносимые на защиту:

- рост и развитие молодняка голштинизированного черно-пестрого скота в зависимости от фенотипических признаков и их помесей с симменталами;
- мясные качества молодняка голштинизированного черно-пестрого скота в зависимости от фенотипических признаков и их помесей с симменталами;
- экономическая эффективность выращивания молодняка голштинизированного черно-пестрого скота в зависимости от фенотипических признаков и их помесей с симменталами.

Степень достоверности и апробация результатов работы. Достоверность материалов исследований обусловлена представительностью и достоверностью исходных данных, репрезентативностью эмпирического материала, корректностью методик и проведенных расчетов. Экспериментальная часть выполнена на высоком научно-методическом уровне с использованием общепринятых и специальных методов исследований, методик и оборудования. Все исследования выполнены методически правильно, на достаточном поголовье животных.

Достоверность материалов исследования подтверждается проведенной статистической обработкой эмпирического материала и анализом экономической эффективности выращивания и откорма молодняка голштинизированного черно-пестрого скота и его помесей с симментальским. Цифровой материал статистически обработан методом вариационной статистики на ПК с помощью табличного процессора «Microsoft Excel 2003» и пакета прикладной программы «Биометрия». Достоверность различий между группами оценивали по таблице Стьюдента.

Основные положения диссертационной работы доложены и одобрены на Всероссийской научно-практической конференции (Новгород, 2018); Международных научных конференциях (ФГБОУ ВО Уральский ГАУ, 2017-2019); Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых (ФГБОУ ВО Уральский ГАУ, 2018, 2019); Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых (Санкт-Петербург, 2018, 2019); на расширенном заседании кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции ФГБОУ ВО Уральский ГАУ (2018).

Публикация результатов исследования. По теме диссертационной работы опубликовано 92 статей, в том числе 2 – в рецензируемых научных изданиях из Перечня ВАК РФ.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения и глав: обзор литературы, материал и методы исследования, результаты исследований и их обсуждение, заключения, предложений производству, список литературы.

Диссертация изложена на 140 страницах компьютерного набора, включает 39 таблиц, 8 рисунков. Список литературы включает 177 источников, в т. ч. 13 на иностранных языках.

1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

В питании человека важнейшую роль занимают мясо и различные мясопродукты, а показатель потребления мяса является одним из критериев благосостояния страны в целом (Ажмулдинов Е.А., 2010; Амерханов Х.А., 2008).

Мясо говядины занимает одну из лидирующих позиций среди всех потребляемых населением видов мяса, благодаря высокой питательной ценности, универсальным потребительским качествам и доступности производства практически во всех регионах России. Следует отметить, что уровень самообеспечения страны говядиной зависит от объемов собственного производства, уровня потребительского спроса, государственной политики в области импорт замещения (Ажмулдинов Е.А., 2010; Амерханов Х.А., 2008; Гурина Р.Р., 2017).

Развитие производства говядины требует одних из самых длинных «инвестиций» и находится под давлением импорта в Россию. В нашей стране от крупного рогатого скота получают более 98 % молока, а производство говядины и телятины составляет всего 22-25 % от валовой продукции мяса (Ажмулдинов Е.А., 2010; Гурина Р.Р., 2017).

Определяющим фактором наращивания резервов производства говядины, а также тенденцией дальнейшего развития внутреннего рынка мяса является численность поголовья крупного рогатого скота.

Поскольку в России долгое время не велась активная работа по созданию собственного поголовья крупного рогатого скота мясного направления продуктивности, наша страна получала высококачественную говядину только по импорту (Лисицын А.Б., 2015). В связи с большим спросом, на фоне ростов дохода населения, мяса в стране не хватало, а поголовье крупного рогатого скота продолжало сокращаться и объемы ввоза мяса в РФ возросли почти в 1,8 раза (Левантин Д.Л., Эсайд М., 1989; Левахин В.И. и др., 2002; Дубовскова М.П. и др., 2014; Гурина Р.Р., 2017), по сравнению с 1991 годом. Численность поголовья

крупного рогатого скота в хозяйствах всех категорий не стабильна и, к сожалению, имеет тенденцию к сокращению.

В РФ доля мясных пород крупного рогатого скота составляет всего 11-12 %, тогда как в таких странах, как Аргентина, Австралия, США, Канада доля крупного рогатого скота мясных пород составляет 90, 80, 78 и 60 % соответственно, что позволяет полностью удовлетворить потребности стран в говядине и создавать необходимые ресурсы для экспорта говядины в другие страны.

В последние годы изменились организация и техника использования мясного и молочного скотоводства для производства мяса. Ранее основное количество мяса получали от убоя молодняка в возрасте 20--24 месяцев, сейчас главным источником получения мяса становится молодняк в возрасте 15-18 месяцев, причём, такой молодняк имеет большую живую массу, высокую мясную продуктивность при хорошем качестве мяса (Легошин Г.П. и др., 2010). Поэтому система интенсивного выращивания молодняка на мясо должна быть построена на знаниях процессов формирования мясности, а, следовательно, на закономерностях роста и развития животных и товарной оценке мяса (Гурина Р.Р., 2017).

В основе технологии производства говядины в молочном скотоводстве стоит организация воспроизводства и выращивания сверхремонтного молодняка до 6-месячного возраста с последующим интенсивным дорастиванием и откормом с целью производства высококачественной говядины (Сафин Х.М. и др., 2018; Косилов В.И., Губайдуллин Н.М., Газеев И.Р., 2018; Кисловский Д.А., 1965). Разнообразие природно-климатических условий в традиционных зонах разведения молочного скота вносит значительные различия в организацию и технологию производства говядины, характерными особенностями которых могут быть размеры ферм и их специализация, продолжительность стойлового и пастбищного периодов в технологическом процессе, уровень сезонности отелов, структура производства и организация труда, способы содержания животных различных половозрастных групп (Ижболдина С.Н., 1999, 2015; Зеленков П.И.,

Ижболдина С.Н., Батанов С.Д., 1999; Горлов И.Ф. и др., 2017).

В последние годы в организации молочного скотоводства усилилась тенденция к внутрихозяйственной специализации с концентрацией различных хозяйственно-производственных групп скота на отдельных фермах, а также к дальнейшей специализации и концентрации производства высококачественной говядины на основе создания производственных систем и объединений. Одновременно появилась новая тенденция к созданию небольших ферм, работающих на принципах семейного или бригадного подряда (Свечин К.Б., 1976; Седых Т.А., Катков А.А., Гизатуллин Р.С., 2017).

Технологии производства говядины в молочном скотоводстве характеризуются преимущественно максимальным использованием остатков кормов от основного дойного стада, пастбищ и грубых кормов, в связи с чем они могут быть пастбищными, пастбищно-стойловыми (стойлово-пастбищными) и стойловыми. По завершенности производственного процесса их можно подразделить на следующие виды: технологии с полным циклом производства, включающие воспроизводство, выращивание телят, дорастивание и откорм молодняка; технологии по отдельным циклам производства, которые могут осуществляться как на основе внутрихозяйственной специализации, так и в межхозяйственных рамках объединений или производственных систем (Лоретц О.Г., Горелик О.В., Лунева Р.А., Беляева Н.В., 2017; Седых Т.А., Катков А.А., Гизатуллин Р.С., 2017).

Полученных телят в молочный период (до 6-месячного возраста) выращивают по технологии выращивания в молочном скотоводстве. Затем из телят формируют группы по 20-30 голов, разделенных по полу. Бычков и сверхремонтных телок (выбракованных в послемолочный период) в период дорастивания до 8-месячного возраста, и дальнейшего интенсивного выращивания, откорма размещают либо в помещениях на привязном и беспривязном содержании или на площадках, оборудованных помещениями облегченного вида со свободным выходом на выгульные площадки. Помещения и выгульные площадки оборудованы кормушками и поилками. На площадке

расположены кормушки с грубыми кормами, курганы и групповые поилки с электроподогревом воды в зимний стойловый период. В помещениях кормушки служат для кормления бычков сочными кормами и концентратами, они также оборудованы групповыми поилками с подогревом воды в зимний период. Зоны отдыха имеют несменяемую подстилку из соломы, которая постоянно добавляется из расчета 1,5 кг/гол ежедневно (Хакимов И.Н., Туктарова М.И., Егоров И.Ю., 2016; Хакимов И.Н., Мударисов Р.М., Кульмакова Н.И., 2017; Исхаков Р.С., Тагиров Х.Х., Губайдуллин Н.М., 2015).

В летний период используется пастьба молодняка на естественных пастбищах. Пастбищные участки имеют естественные водопой и укрытия для отдыха животных.

Организуется полноценное и рациональное кормление животных в соответствии с их физиологическими потребностями, биологическими особенностями мясного скота определенной породы и их физиологическим состоянием с использованием кормов собственного производства. В хозяйствах применяется искусственное осеменение; проводится своевременная и систематическая гинекологическая диспансеризации маточного поголовья; профилактические мероприятия.

1.1. Краткая характеристика породных ресурсов крупного рогатого скота Свердловской области

В мире насчитывается более 1015 пород крупного рогатого скота. В Российской Федерации, согласно Государственному реестру селекционных достижений (2011), разводят порядка 35 пород крупного рогатого скота, из них 23 мясо-молочного направления продуктивности (Состояние молочного скотоводства..., 2019). В России удельный вес черно-пестрой породы составляет 58 %, голштинской породы 5,5 %.

Родиной голштинов, как и других родственных групп черно-пестрого скота, является Голландия. Известно, что впервые в Северную Америку черно-пестрый

фризский скот был завезен первыми голландскими переселенцами еще в 1621 году. Небольшие партии этих животных завозились в конце XVIII – начале XIX века, но наибольшее количество – свыше 100 тыс. голов – импортировано в период 1875–1885 годов. Позже импорт был прекращен из-за ряда инфекционных заболеваний, возникших в тот период на Европейском континенте. Разводимый в США скот этой популяции в 1861 году получил название голштино-фризского (Прохоренко П.Н., Халимуллин Г.А., 2003; Прохоренко П.Н., 2013; Улимбашев М.Б., 2012; Текеев М.-А. Э., 2015).

С 1983 года в США и Канаде голштино-фризскую породу принято называть голштинской. В настоящее время значение этой породы очень велико, так как она характеризуется наиболее высокой молочной продуктивностью и используется для улучшения молочных пород во всем мире. Ее отличает хорошая приспособляемость к различным климатическим и хозяйственным условиям, высокая оплата корма молоком (Дмитриев Н.Г., Жигачев А.И. и др., 1989; Текеев М.-А. Э., 2015).

По сведениям Н.В. Сивкина, Н.И. Стрекозова и др. (2011), М.-А. Э. Текеев (2015), голштинский скот черно-пестрой масти имеет наиболее высокие удои, превосходя молочные и комбинированные породы крупного рогатого скота, находящихся в племенных заводах и в племрепродукторах соответственно на 379–3489 кг молока (5,6–97,4 %); 1239–2849 кг (22,2–72,1 %).

В создании современного типа голштинского скота, помимо племенной работы, немалозначимым является обеспечение обильного и полноценного кормления животных. В структуре рациона дойного стада концентраты по общей питательности занимают в среднем и более 40% (Bosser C.I., 1985; Текеев М.-А. Э., 2015).

По мнению С.У. Lin, К. Togashi (2005), голштинский скот более требователен к технологии содержания, кормления и доения.

Для племенной работы с поголовьем голштинской породы характерны принципы обеспечения здоровья, долголетия и высокой воспроизводительной способности быков-улучшателей и высокопродуктивных коров, а также

интенсивная выбраковка низко-продуктивных животных в раннем возрасте. Широко применяют оценку коров по скорости поедания кормов и оплате их продукцией, по форме вымени и скорости молокоотдачи, характеру поведения в стаде. Коровам голштинской породы принадлежат все мировые рекорды по удою и выходу молочного жира (Улимбашев М.Б., 2012; Текеев М.-А. Э., 2015).

В настоящее время большинство стад крупного рогатого скота хозяйств зоны Урала представлено помесями черно-пестрого скота с голштинами различной кровности с преобладанием высококровных по голштинской породе (доля крови 87 % и более). Представители нового уральского типа в сравнении с черно-пестрой породой уральского отродья отличаются более высоким ростом, меньшей обмускуленностью тела, большей вытянутостью в длину, имеют желательную чашеобразную и ваннообразную формы вымени с равномерно развитыми и высокорасположенными над землей долями. Продуктивность коров нового типа выше, чем у черно-пестрых уральского отродья в среднем на 200-220 кг (Глухих В.П., 2004; С.Л. Гридина, 2003, 2005, 2006).

Основными породами, разводимые в Свердловской области, являются черно-пестрая и симментальская молочного типа. Эти породы обладают высокой молочной продуктивностью и хорошими мясными качествами, а также высокой оплатой корма продукцией. В результате целенаправленной работы в сочетании с использованием семени голштинской породы создан массив помесного черно-пестрого скота, продуктивность которого в целом по зоне Урала выше, чем у их чистопородных сверстниц на 120 кг молока. Весь массив скота представлен потомками быков производителей основных голштинских линий: Вис Айдиала, Монтвик Чифтейна, Рефлекшн Соверинга и Силинг Трайджун Рокита (Ижболдина С.Н., 2015; Современные технологии ..., 2018).

Черно-пестрая порода считается самой ранней и стабильной заводской породой, участвующей в создании и совершенствовании других молочных пород скота. В настоящее время черно-пестрый скот разводится во всех странах, занимающихся производством молока.

Коровы черно-пестрой породы, особенно голландского происхождения, имеют крупные габариты, пропорциональное туловище, глубокую грудь – от 68 до 70 см, средней ширины – от 40 до 42 см, широкие спину и поясницу, крепкий костяк. Новорожденные телята имеют массу от 32 до 40 кг. Живая масса коров среди сибирского отродья варьирует от 450 до 500 кг и среднерусского – от 550 до 650 кг, быков – соответственно от 850 до 950 кг; 950-1100 кг. При этом животные черно-пестрой породы характеризуются высокой интенсивностью роста. Бычки на откорме дают среднесуточный прирост живой массы от 800 до 1000 г, в возрасте 15-16 мес. достигают живой массы 420-480 кг.

Крупный рогатый скот черно-пестрой породы способен легко акклиматизироваться в различных зонах и имеет широкое распространение не только в Европе, но и в странах Северной Америки, в Японии и Новой Зеландии, так отмечает Н.Г. Фенченко (2000, 2005) в своих исследованиях. Черно-пестрая порода России выведена путем сложного воспроизводительного скрещивания быков-производителей голландского корня с местным скотом с последующим разведением полученных помесей различной кровности по улучшающей породе «в себе». Большое влияние на черно-пестрый скот России оказали животные, завезенные из Германии, Нидерландов, Дании, Швеции. За последние 30-40 лет для совершенствования черно-пестрой породы используются быки-производители голштинской породы США, Канады, Германии и других стран (Бич А.И., 2002; Прохоренко П.Н., 2013; Шабунин Л.А., 2015).

В результате воспроизводительного скрещивания местных пород с черно-пестрой породой Урала и Зауралья было создано высокопродуктивное уральское отродье черно-пестрого скота.

По численности поголовья в Свердловской области первое место занимает черно-пестрая порода. Однако массовое использование потенциала генофонда голштинского скота определило выведение нового типа уральского черно-пестрого скота, соответствующего классам элита-рекорд и элита.

Известны данные промеров взрослых коров черно-пестрой породы уральского отродья по хозяйствам Свердловской области, которые в среднем

составляли: высота в холке 130-132 см, высота в крестце 131-133 см, глубина груди 67-70 см, ширина груди 40-42 см, ширина в маклоках 55-57 см, косая длина туловища 159-163 см, обхват груди 190-200 см, обхват пясти 18-20 см (Селекционно-племенная работа..., 2019; Л.А. Шабунин, 2015).

Начиная с 1975 года семя быков-производителей голштинской породы используют для совершенствования уральского отродья в регионах Урала и Зауралья. Партии голштинских нетелей завозили в течение нескольких лет в разные хозяйства областей, а сперму быков-производителей голштинской породы хранили племпредприятия. Ежегодно семенем голштинских быков осеменяли более 140 тыс. маток. Для создания уральского типа черно-пестрого скота в ведущих племенных стадах использовали чистопородных и помесных животных голштинских быков селекции США, Канады, Германии и Великобритании (Прохоренко П.Н., Халимуллин Г.А., 2003; Шабунин Л.А., 2015).

Ряд авторов отмечали в своих работах удовлетворительные мясные качества черно-пестрой породы (Доротюк Э. и др. 1980; Рагимов М.И., 1977). О довольно высокой мясной продуктивности скота черно-пестрой породы сообщают А.В. Ранделин, А.И. Сивков, А.С. Коломейцева (2008), Г.А. Зеленкова (2015); Современные технологии ... (2018).

Наиболее типичным представителем горного скота мясо-молочного направления продуктивности является симментальская порода, относится к типу лобастого скота. Родина симментальской породы - Швейцария; здесь симменталы распространены главным образом в части, прилегающей к Франции. Из общего поголовья крупного рогатого скота в Швейцарии на долю животных этой породы приходится около 60 %.

По ряду объективных причин, во всем мире сохраняется устойчивый интерес к симментальской породе. В Европе симменталов разводят, как правило, в молочно-мясном направлении продуктивности, а численность молочных коров составляет около 6 млн. Ареал породы охватывает всю Европу.

Симментальская порода скота в Российской Федерации отличается от своих сверстников на родине выведения и варьирует по конституциональным

показателям и типу телосложения. В отдельных стадах имеются животные как молочного, так и мясо-молочного типа. По мнению А.И. Чикалева, Ю. Юлдашбаева (2012), на формирование типа оказывают влияние как генетические, так и средовые факторы.

Симментальские животные имеют крепкую конституцию. Порода имеет большую голову, иногда грубоватую, которая развита хорошо, рога имеют нормальное развитие. У быков-производителей шея мясистая средних размеров, а у коров – имеет среднюю толщину и длину. Грудь у симменталов глубокая и широкая. Круп у животных относительно высокий, средней длины и ширины. Ноги у животных данной породы довольно длинные с крепкими костями. Копытная кость прочная, как правило, светлая.

Симментальский скот относится к умеренно скороспелым породам. Масса новорожденных телят составляет 36-45 кг, в возрасте 6 месяцев – 190-220 кг. Полновозрастные коровы имеют живую массу 550-620 кг. У быков-производителей она составляет 850-1000 кг. Наиболее продуктивные коровы весят 870 кг, а быки – 1300 кг. Животные симментальской породы хорошо отзываются на откорм. Среднесуточный прирост живой массы бычков составляет 850-1150 г при затратах корма на 1 кг прироста 7,1-8,5 к. ед. Величина убойного выхода бычков после откорма варьирует от 57 до 62 %, выбракованных коров, прошедших откорм, – 53-55 % (Прудов А.И., 1970; Прудов А.И. и др., 1992; Современные технологии ..., 2018). Еще выше показатели у молодняка мясо-молочного и мясного типов.

В концепции развития молочного и мясного скотоводства симментальская порода является одной из прогрессивных пород и при наличии такого поголовья хорошо приспособленного к местным условиям нет никакой надобности делать ставку на импорт мясных пород скота, какими бы красивыми и заманчивыми они не казались.

Симментальская порода создана путем отбора и подбора лучших животных местного горного скота универсальной продуктивности (мясной, молочной и рабочей), считается одной из старых и консолидированных пород.

Симментальский скот получил широкое распространение в мире благодаря своей универсальной продуктивности и хорошей способности к акклиматизации (Марченко Г., 2002; Современные технологии ..., 2018).

Известно, что животные симментальской породы отличаются высокой живой массой, хорошей приспособленностью к местным условиям, хорошим использованием грубого корма, высокой молочностью (Горелик А.С. и др., 2018; Гугля Г.В., Губер В.И., Рыков А.И., 2001; Кадышева М.Д. и др., 2019; Косилов В.И., Губайдуллин Н.М., Кутлин Ю.Н., 2019).

Природные и климатические условия в зонах и отдельных областях разведения симментальского скота в нашей стране были также неодинаковы, что оказало влияние на формирование разных типов и продуктивности животных.

Ряд ученых считают, что животные симментальской породы более выносливы, чем голштины или англеры (Анисимова Е., Гостева Е., В. Азизов, 2012).

Известно, что симменталы – одна из выдающихся пород двойного направления продуктивности. Животные характеризуются высокой адаптационной пластичностью, крепкой конституцией, непревзойденной мясной продуктивностью, хорошей воспроизводительной способностью. Однако у них относительно укороченная лактация, они часто уклоняются в сторону мясомолочного типа. Основными недостатками симменталов, ограничивающих их использование в условиях интенсивных технологий производства молока, является, главным образом, неудовлетворительные формы вымени и его морфофункциональные свойства. По согласующимся данным исследований, проведенных в различных зонах страны, лишь 35-40 % животных симментальской породы обладают желательной формой вымени (Заднепрянский И., Закирко В., 2012). Благодаря применению голштинизации в совершенствовании симментальской породы венгерские селекционеры достигли выдающихся результатов. Так, в 1972 году средняя продуктивность коров двойного направления продуктивности составляла 2252 кг, а в 1986 году уже 4771 кг (Biro J., Dohy J., 1982).

Исходы из вышеизложенного, можно сделать вывод, что скот симментальской породы разных генотипов и типов телосложения предрасположен к интенсивному откорму и даёт говядину высокого качества.

1.2 Факторы, влияющие на мясную продуктивность молодняка крупного рогатого скота

Увеличение объемов производства высококачественных продуктов животноводства является актуальной проблемой и приобретает все большее значение с позиции удовлетворения потребности человечества. Скотоводство всегда являлось основной отраслью животноводства и тем более основным источником молока и мяса. Сегодня, то поголовье крупного рогатого скота, которое находится на откорме в России, не позволит в полном объеме обеспечить все население отечественной говядиной (Костомахин Н.М., 2015; Краснова О.А., 2017).

В России аграрная программа по увеличению производства говядины на ближайшие 10-12 лет направлена на сырьевое обеспечение мясной промышленности и населения страны продуктами собственного производства. Это будет осуществлено преимущественно за счет собственных ресурсов, то есть производства около 5 млн. т говядины в год, по 30-32 кг на душу населения. Программа по развитию мясного скотоводства предусматривает в период с 2013 по 2020 гг., увеличение поголовья мясного скота до 3590 тыс. голов по сравнению с 1990 тыс. голов в 2012 г. (Черекаев А.В., Черехаева И.А., 1973; Черехаев А.В., 2000; Костомахин Н.М., Костомахин М.Н., 2015; Амерханов Х.А., Белоусов А.М., Каюмов Ф.Г. и др., 2018; Дубовскова М.П., Колпаков В.И., Ворожейкин А.М., Киц Е.А., 2017; Краснова О.А., 2017).

Производство говядины от специализированного скота мясного направления продуктивности является одним из самых эффективных способов удовлетворения потребностей населения страны качественным белковым продуктом (Седых Т.А., Гизатуллин Р.С., Косилов В.И., 2016; Гизатуллин Р.С.,

Седых Т.А., Косилов В.И., Иргашев Т.А., 2017; Sedykh T.A., Gladyr E.A., Gizatullin R.S., Gusev I.V., Dolmatova I.Yu., Kalashnikova L.A., 2017; Каюмов Ф.Г. и др., 2015). Исходя из этого, выявление факторов, определяющих мясную продуктивность скота, является актуальным вопросом науки и практики.

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

Научная база особенностей формирования мясной продуктивности описывается в работах основоположников отечественной сельскохозяйственной науки, среди них наиболее известными являются: Е.Ф. Лискун (1949), Н.П. Чирвинский (1949), П.Д. Пшеничный (1954), А.А. Малигонов (1968) (цит. по: Туников Г.М., 2010), Л. Эрнст (1983, 1994). Они утверждают, что мясность крупного рогатого скота, а также качество и пищевая ценность определяются множеством факторов.

Мясность крупного рогатого скота, а также качество и пищевая ценность продуктов убоя обуславливаются многими факторами, главными из которых остаются характер и уровень кормления животных, половозрастная группа, условия содержания, интенсивность выращивания, генотип и другие, что подтверждено в исследованиях основоположников отечественной сельскохозяйственной науки.

Одним из решающих условий реализации генетического потенциала мясной продуктивности является организация сбалансированного полноценного кормления. Как известно около 50 % валовой энергии корма усваивается организмом животного, но только 25 % обменной энергии трансформируется в приросте живой массы. В этой связи рациональное кормление молодняка должно базироваться на научном представлении об онтогенезе организма, изучении закономерностей метаболических процессов у растущих животных (Столярчук А.З., 1988; Рагимов Г.И., 1977; Амерханов Х.А., Каюмов Ф.Г., 2008, 2010, 2011; Каюмов Ф.Г. и др., 2015).

Еще в 1868 году Ч. Дарвином было доказано, что высокий уровень мясной продуктивности многих культурных пород – это следствие улучшенного питания, им отмечено, что склонность домашних животных к скороспелости, ожирению и изменению форм есть прямой результат питания.

Доказано, что регулируя рацион кормления можно изменить экстерьер животных, соотношение тканей в теле, влияя на отдельные качественные параметры мяса (Левахин В.И. и др., 2002; Семенов В.Г., Баймуканов Д.А., Косяев Н.И. и др., 2015; Хакимов И.Н., Мударисов Р.М., Акимов А.Л., 2018; Семенов В.Г., Мударисов Р.М., Никитин Д.А., 2018; Губайдуллин Н.М., Тагиров Х.Х., Долженкова Г.М., Вагапов И.Ф., 2015; Каюмов Ф.Г. и др., 2015).

По мнению В.В. Калашникова и др. (2019), невозможно повысить производство животноводческой продукции, не обеспечив полноценного кормления скота.

Воздействие фактора кормления происходит во взаимосвязи с возрастом животного. Так, Э.Н. Доротюк (1980), А.А. Кайдулина, Л.Ф. Григорян (2010), Р.С. Юсупов, Тагиров Х.Х., Губайдуллин Н.М. и др. (2016), И.Р. Фахретдинов, Л.А. Зубаирова, Н.М. Губайдуллин (2018) и другие, установили, что полноценное кормление имеет больший эффект при выращивании молодняка от рождения до 15-18-месячного возраста. У молодых животных происходит интенсивное развитие мышечной ткани, а в более старшем возрасте отмечается усиленное жиросотложение. Поэтому при одинаковой живой массе у скота разного возраста состав туши будет различным (Гизатуллин Р.С., Седых Т.А., 2016; Каюмов Ф.Г. и др., 2015).

Убой в этом возрасте способствует получению массивных тяжеловесных туш с хорошо развитой мускулатурой и высоким выходом белка, при умеренном жиросотложении. Ещё более тяжеловесные и полномясные туши с высоким выходом белка и умеренным отложением жировой ткани в таком возрасте получили в своих исследованиях на молодняке крупного рогатого скота И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, А.В. Ранделин и др. (2016); В.А. Гонтюрёв,

С.Д. Тюлебаев, А.М. Белоусов, П.Т. Тихонов (2017); О.В. Горелик, С.Ю. Харлап, М.В. Дьяков (2018); Ф.Г. Каюмов и др. (2015).

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

Потребность животных в питательных и биологически активных веществах, чаще всего, не соответствуют содержанию их в отдельных кормах. Именно поэтому, не полностью могут быть использованы питательные вещества и не исчерпаны потенциальные возможности животных по продуктивности.

Следовательно, при организации полноценного кормления животных необходимо контролировать питание по многим показателям. Количество этих показателей зависит от возраста, пола и продуктивности животных. Н.И. Клейменов (1986), А.З. Столярчук (1988) показывают, что кормление скота по детализированным нормам повышает рентабельность производства говядины. В настоящее время рационы животных на практике балансируются не более чем по 20 показателям, тогда как существуют детализированные нормы, позволяющие нормировать кормление животных по 70 и более показателям по питательности.

В.М. Юдин (1966) доказал, что существует зависимость продуктивности животных от породной принадлежности. Данные эксперимента свидетельствуют, что животные разных пород в идентичных условиях содержания и кормления имеют неодинаковую интенсивность роста, Так, в возрасте 15 месяцев живая масса молодняка симментальской породы составила 400 кг, черно-пестрой - 368 и холмогорской - 346 кг.

Для изучения потенциала мясной продуктивности молочных и комбинированных пород на опытной станции Айкельборн в Германии на откорм были поставлены бычки черно-пестрой, красно-пестрой, симментальской, шаролезской пород. Среднесуточный прирост составил соответственно 1120,

1150, 1200, 1200 г. Однако прибыль от реализации бычков в расчете на 1 голову, существенно различалась. Максимальной она была по шаролезской и минимальной по черно-пестрой породам (Левантин Д.Л., 1989; Шлыков С.Н., 2017).

Обнадёживающие результаты были получены при межпородном скрещивании симментальских бычков-производителей с мясными породами скота в исследованиях Н.А. Пекиной, Н.М. Губайдуллина (2016), Е.А. Никоновой, С.И. Мироненко, Н.К. Комаровой, И.А. Бабичевой, М.П. Дубовской (2018), В.И. Косилова, Е.А. Никоновой, М.А. Нуржановой и др. (2019), В.И. Косилова, Е.А. Никоновой, З.А. Галиевой и др. (2018), В.И. Косилова, Е.А. Никоновой, А.В. Харламова, С.Д. Тюлебаева (2018); С.С. Польских, М.Д. Кадышевой, С.Д. Тюлебаева, Ф.Г. Каюмова (2014); С.Н. Шлыкова (2017).

К числу основных факторов, влияющих на количество и качество говядины, относится также пол животных. В этой связи интерес представляют опыты В. Гудыменко, Ю. Польной (2009); В. Гудыменко (2010), которые изучили формирование мясной продуктивности у бычков, кастратов и тёлочек герефордской и симментальской пород.

Отмечается, что по весовому росту половозрастные группы расположились в порядке убывания: бычки, кастраты, затем тёлки, а среди изучаемых генотипов более интенсивный прирост был у симменталов. В 18-месячном возрасте живая масса герефордских бычков составляла 547 кг, тёлочек - 446 кг; симментальских - 557 и 459 кг соответственно.

1.3 Промышленное скрещивание при производстве говядины

В практике животноводства и, в частности, в мясном скотоводстве в зависимости от поставленной задачи используются два основных метода разведения – это чистопородное и скрещивание. При этом межпородное скрещивание может проводиться по различным типам, исходя из поставленных селекционерами целей.

Сущность межпородного скрещивания состоит в возрастании гетерозиготности помесей, что способствует расширению их приспособительных качеств и может сопровождаться возникновением явления гетерозиса (Ростовцев Н.Ф., Черкащенко И.И., 1971; Шляхтунов В.И., 2006; Швагер О., 2008).

По мнению М. Ридли (2008), Х.А. Амерханова (2010), Д.А. Ранделина (2010), И.Ф. Горлова и др. (2016), межпородное скрещивание или так называемое промышленное скрещивание, проводится с целью получения эффекта гетерозиса, а также совершенствования и создания новых пород, типов, кроссов. Явление гетерозиса отражается на повышении жизненной силы организма у помесей, их продуктивности, естественной резистентности и воспроизводительной способности.

Понятие «гетерозис» впервые ввёл американский ученый Дж. Шелл (G. Shull) в 1914 г. По его мнению, явление гетерозиса проявляется в результате подбора у помесей благоприятных доминантных аллелей, утраченных при родственном скрещивании. При скрещивании породы (линии), гомозиготных по рецессивным аллелям, помеси будут полигетерозиготами, где доминантные аллели будут взаимодействовать по комплементарному типу. Так как количественные признаки наследуются полигенно, то аддитивно действующие доминантные гены вызывают более мощное проявление этих признаков.

Научную теорию гетерозиса разработал Кушнер Х.Ф. (1969) (цит. по: Дмитриев Н.Г., Жигачев А.И., Чемисова Е.Ф. и др., 1989) выделив наиболее часто встречающиеся формы гетерозиса в животноводстве:

- помеси превосходят обе родительские формы по показателям живой массы и жизнеспособности;
- помеси по развитию имеют промежуточное значение, но превосходят родительские формы по плодовитости и жизнеспособности;
- помеси превышают показатели родительских форм по экстерьеру, жизнеспособности, выносливости при частичном снижении воспроизводительной способности;

- отдельные признаки по продуктивности, жизнеспособности, плодовитости соответствуют аддитивному типу по суммарной величине продукции, превосходят родительские формы, то есть проявляется гетерозис;

- помеси уступают по продуктивности одного из родителей, но превышают среднеарифметический уровень продуктивности родительских форм.

Сама суть промышленного скрещивания заключается в спаривании животных разных пород для получения пользовательного поголовья. При таком скрещивании, как правило, возникает явление гетерозиса.

В схеме промышленного скрещивания могут участвовать как две, так и несколько пород скота. При этом различают ряд видов скрещивания: двойное, возвратное, ротационное, по типу реципрокной селекции, переменное.

В работах Д.А. Ранделина (2010), А.И. Чикалева (2012), Х.А. Амерханова (2010), E.Casas et al., 2011; О.П. Прокудиной и др. (2014), И.Ф. Горлова и др. (2015, 2016, 2017), В.А. Гонтюрёва, С.Д. Тюлебаева, А.М. Белоусова, П.Т. Тихонова (2017); Р.С. Исхакова, А.М. Белоусова, В.Н. Крылова (2015); В.И. Косилова, Н.М. Губайдуллина, Ю.Н. Кутлина (2019); Н.М. Губайдуллина, Р.С. Исхакова, Г.Р. Асылбаевой (2016), И. Дунина, В. Шаркаева, А. Кочеткова (2009) отмечается, что в хозяйствах, занимающихся производством говядины, широко используется промышленное скрещивание, которое в основном проводится с целью проявления гетерозиса у потомков.

По Д.А. Кисловскому (1965), в организме есть гены с противоположными действиями – положительным и отрицательным. В ряде случаев их влияние полезно, вредно или нейтрально. Удачное действие генов проявляется в гетерозиготном и неудачное – в гомозиготном состоянии.

Ряд авторов отмечают, что у помесного молодняка в раннем возрасте более интенсивно изменяется желудочно-кишечный тракт, некоторые внутренние органы, костная и мышечная ткань, отмечаются более высокие показатели естественной резистентности их организма, что может указывать на проявление гетерозиса (Седых Т.А. и др., 2016).

М. Ридли (2008), И.Ф. Горлов и др. (2016) установили, что высокая степень проявления гетерозиса свойственна лишь помесям первого поколения, в следующих поколениях гетерозис затухает.

Н.Ф. Ростовцев (1971), Ф.Ф. Эйсер (1972), В. Косилов и др. (2009) считают, что эффект гетерозиса заключается не только в скрещивании удачно подобранных родительских форм, но и условий содержания, кормления помесного потомства.

Создание новых пород, как правило, осуществляется за счёт скрещивания местного скота с завозными высокопродуктивными породами, характеризующимися желательными качествами (Костомахин Н.М., 2009).

Следует отметить, что в основной массе работ, посвященных промышленному скрещиванию, авторами отмечаются проявления гетерозиса по развитию, мясной продуктивности, качественным показателям говядины.

Так, по данным многих исследователей, помесные бычки, полученные при промышленном скрещивании, превосходили чистопородных сверстников, как правило, с материнской стороны по показателям среднесуточного прироста на 6-17 %, выходу туш – на 1,0-2,3 % и убойному выходу – на 1,2-3,4 % (Кайдулина А.А. и др., 2010, Гудыменко В.И., 2010; Гильманов Д.Р. и др., 2012; Ранделин Д.А., 2010, 2015; Горлов И.Ф. и др., 2015, 2017). При этом при скрещивании мясных бычков относительно мелких пород с коровами более крупных пород помесные бычки превосходили по данным показателям и сверстников по отцовской линии.

Чаще всего в России материнской основой при скрещивании являются, как правило, черно-пестрая, симментальская и красная степная породы. Потомство, полученное при скрещивании маточного поголовья этих пород с быками-производителями мясных пород, имеют высокую убойную массу, более массивные туши, больше содержат мякоти в туше, имеют оптимальный химический и биохимический состав мяса (Заднепрянский И.П. и др., 1990).

По данным О. Швагер (2008), известно, что помесные особи, выведенные в результате скрещивания маточного поголовья чёрно-пёстрой породы с

геррефордскими и симментальскими производителями на Урале, в сравнении с чистопородными сверстниками имели массу парных туш выше на 17,8 и 22,5 %. Туши помесного молодняка отличались высоким индексом мясности.

По имеющимся данным бычки симментальской породы превосходили по энергии роста помесей, полученных при скрещивании с быками ангусской породы (Brandt H. et al., 2010). Установлено, что в возрасте 20 месяцев симментальские бычки после нагула достигали массы 369,1 кг, калмыцкой породы – 421,5 и их помеси – 459,0 кг. Предубойная масса калмыцких бычков и помесей была больше, чем у их чистопородных сверстников соответственно на 17,10 и 34,54 % и убойному выходу – на 5,24 и 4,20 % (Гармаев Д., 2007; Польских С.С., Кадышева М.Д., Тюлебаев С.Д., Каюмов Ф.Г., 2012).

При изучении эффективности получения двухпородных и трехпородных помесей, было выявлено, что в возрасте 18 месяцев молодняк, полученный при трехпородном скрещивании, превосходил чистопородных сверстников по живой массе на 7,5 и 1,3 %. Двухпородные помеси уступали трехпородным по выходу парных туш соответственно на 0,9 и 0,7 % (Гудыменко В., 2009).

Установлен высокий эффект скрещивания чистопородных коров черно-пестрой породы с быками лимузинской и шарлезской пород. Помесные животные при отъёме превосходили чистопородных сверстников по живой массе на 12,6 и 19,6 %. Помесный молодняк превосходил чистопородных сверстников по величине белкового качественного показателя мяса на 0,08 и 0,07 ед. (Горлов И.Ф., 2012, 2015).

В работах большого ряда ученых отмечается целесообразность промышленного скрещивания мясных пород скота с молочным (Амерханов Х.А. и др., 2017; Косилов В.И., 2018; Snelling W.M., 2019)

Промышленное скрещивание коров симментальской и чёрно-пёстрой пород с быками абердин-ангусской породы способствует повышению производства высококачественного мяса. Помесный молодняк, выведенный в результате скрещивания маточного поголовья симментальской породы с ангусскими быками, больше потреблял, переваривал и усваивал питательные вещества рациона. Живая

масса помесного молодняка в 15-месячном возрасте была больше, чем сверстников, на 9,21 и 13,14 %. Показатели среднесуточного прироста чистопородных бычков ангусской породы составлял 985, симментальской – 1008,7 и помесей – 1041,1 г. Масса парных туш помесного молодняка была больше, чем у сверстников симментальской породы, на 14,5 и ангусской – 23,3 кг, масса мякоти у помесей была больше соответственно на 18,3 кг (9,7 %) и 13,6 кг (6,9 %) (Ранделин Д.А., 2008; Шлыков С.Н., 2017).

На основании данных исследований J.L. Williams (2011), Д.А. Ранделина (2013), И.Ф. Горлова и др. (2015, 2016), межпородное скрещивание в мясном скотоводстве позволяет в достаточно короткие сроки повысить продуктивность животных, увеличить объёмы производства говядины и улучшить её качественные характеристики.

В.И. Шляхтунов (2006) в своих исследованиях отмечает, что эффективность промышленного скрещивания связана в основном с качеством скрещиваемых пород, уровнем кормления, условий содержания помесного молодняка. Так как породы различаются по хозяйственным и биологическим качествам, которые при сочетании могут давать непредсказуемый эффект.

Можно сделать вывод, что промышленное скрещивание способствует проявлению новых возможностей животных. Это объясняется тем, что помесные животные имеют обогащенную наследственность (Швагер О., 2008; Чикалев А.И., 2012).

На основании большого ряда исследований А.В. Черкаев (1973, 2000), Н.М. Губайдуллин, Р.С. Исхаков, Г.Р. Асылбаева (2016) считают, что эффективность скрещивания определяется и связана с разработкой и проведением комплекса необходимых зоотехнических мероприятий, начиная с объективного выбора скрещиваемых пород, подбора родительских пар, обеспечения высокого уровня кормления родителей, помесного молодняка. Опыт межпородного скрещивания указывает на то, что невозможно предугадать результаты гетерозиса для конкретных вариантов спаривания, в связи с чем следует испытывать больше вариантов скрещиваний.

Существуют данные о замедлении роста, снижении мясной продуктивности помесей относительно симментальских сверстников при скрещивании симментальской породы с голштинскими быками (Горлов И.Ф., 2012; Исаков Р.С., Белоусов А.М., Крылов В.Н., 2015; Ранделина В.В., 2008).

А.И. Толоконцев (2004), изучая экономическую эффективность скрещивания симментальских коров с быками красно-пёстрой породы, установил относительно низкий уровень рентабельности производства. Ф. Добжанский (2010) в своих исследованиях пришел к выводу, что в практике скотоводства редко у помесей наблюдается превышение уровня продуктивности над родителями по всем признакам. Чаще всего превышение наблюдается только по отдельным или комплексу признаков, тогда как по ряду они остаются в нейтральном положении.

И.Ф. Горлов, А.А. Кайдулина и др. (2012) установили, что при использовании быков казахской белоголовой породы на калмыцких коровах помесный молодняк по интенсивности роста и убойным качествам превосходил сверстников обеих родительских пород.

По данным Д. Гармаева (2007), помеси, полученные при скрещивании коров калмыцкой породы с симментальскими быками, в 20-месячном возрасте превосходили сверстников симментальской породы на 89,9 кг и калмыцкой – на 37,5 кг, а убойный выход был выше соответственно на 5,24 и 4,20 %

Целесообразность проведения промышленного скрещивания коров молочных и комбинированных пород с быками-производителями мясных пород отмечена в ряде исследований Д.А. Ранделина (2010), Oxford E.L. et al. (2006), И.Н. Хакимова и др. (2010, 2017), Casas E. et al. (2011), А.С. Артамонова и др. (2011) и др.

В литературе встречается большой объём результатов исследований по скрещиванию специализированного скота мясного направления продуктивности.

Таким образом, из вышеизложенного можно сделать общий вывод о том, что уровень мясной продуктивности молодняка крупного рогатого скота определяется сочетанным действием множества факторов. Изменение

фенотипических и генотипических признаков приводит к изменению показателей продуктивности и их оценка остается одним из важнейших направлений дальнейшей работы по выявлению путей увеличения производства продукции животноводства, а именно говядины.

2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Экспериментальная часть работы была проведена в условиях племенного репродуктора по разведению черно-пестрого скота ОАО «Каменское» Свердловской области. Исследования проводились в период с 2016 по 2019 г по схеме исследований (рисунок 1).



Рисунок 1 –Схема исследований

В качестве объекта исследований был выбран молодняк голштинизированного черно-пестрого скота и помеси голштинизированного черно-пестрого скота с симменталами. В период исследований молодняк выращивался в условиях стойлового содержания в групповых клетках. Уровень и рацион кормления молодняка на выращивании и откорме составляли из расчета, чтобы к концу испытательного периода живая масса была не ниже 400 кг, с

прогнозирующим среднесуточным приростом живой массы не менее 1000 грамм в сутки. Рацион кормления состоял из качественных кормов собственного производства - сена, сенажа (силоса) и концентрированных кормов с удельным весом, соответственно по 25,0-40-45 % грубых и сочных кормов и 15-50 % концентратов (в период заключительного откорма) от общей питательности (в зависимости от возраста, периода выращивания и откорма). Для поения бычков использовали автопоилки, в холодный период года с подогревом воды.

Было проведено 3 серии научно-хозяйственных опытов.

В первом опыте изучали влияние пола на мясную продуктивность и качественные показатели мяса. Для проведения эксперимента были отобраны 2 группы телят по принципу сбалансированных групп по 20 голов в группе после молочного периода, при подборе учитывали дату рождения, происхождение и живую массу при рождении. Разницу в живой массе при рождении по половым признакам считали не более 10 %. В первую (1) группа вошли бычки, во вторую (2) - телки, выбракованные в ходе оценки в 6 месячном возрасте. Контрольный убой проводили после выращивания и откорма при достижении возраста 18 месяцев и далее каждые 3 месяца – 21, 24 и 27 месяцев. Отбор животных для контрольного убоя проводился методом свободной выборки по 3 головы из группы.

Во втором исследовании участвовали бычки голштинизированной чернопестрой породы, которые различались по скорости роста. Для проведения исследований нами была сформирована группа бычков в количестве 30 голов с 10-го дня после рождения. Они были распределены на 3 группы по возрасту достижения ими живой массы 480-520 кг. Изучали влияние возраста и интенсивности роста на качественные показатели мяса. Для этого по результатам оценки роста бычки были распределены в группы по возрасту достижения ими необходимой живой массы, что послужило возможностью оценки животных по влиянию интенсивности роста на мясную продуктивность и качество мяса. На протяжении всего периода исследования бычки находились в одинаковых условиях кормления и содержания.

Третья серия исследований была посвящена изучению и оценке результатов промышленного скрещивания голштинизированного черно-пестрого скота с симментальским. Было подобрано 2 группы бычков. Первая группа – бычки голштинизированного черно-пестрого скота, вторая - помесные бычки от скрещивания черно-пестрого скота с симментальским.

Животные во все опытные группы были отобраны по методу сбалансированных групп с учетом пола, возраста, происхождения, живой массы при рождении (рис. 1). Комплексный класс матерей - не ниже 1 класса, класс отцов: элита и элита-рекорд. В качестве контрольной группы при определении достоверности различий полученных результатов во всех сериях была первая группа животных.

Рационы кормления животных были составлены на основе реальной питательности кормов и в соответствии с нормами кормления (Нормы и рационы кормления..., 2003). Учет поедаемости кормов проводился путем контрольных кормлений, с взвешиванием количества заданного корма и несъеденных остатков за двое смежных суток по методике ГНУ СибНИПТИЖ СО Россельхозакадемии. Затраты корма на продукцию рассчитывали путем деления количества потребленных ЭКЕ на полученную продукцию за изучаемый отрезок времени.

Оценку роста и развития проводили путем индивидуального взвешивания телят при рождении, при отъеме и далее ежемесячно. Телят взвешивали ежемесячно с момента рождения до достижения ими определенных показателей живой массы и возраста. По результатам взвешивания определяли абсолютный, среднесуточный, относительный приросты живой массы и кратность роста.

Мясные качества бычков оценивали по результатам контрольных убоев не менее, чем по 3 животным и затратам корма на 1 кг прироста живой массы. Определяли качественные показатели мяса по морфологическому и химическому составу. Проводилась дегустационная оценка мяса.

Состояние здоровья животных контролировали с помощью клинических (измерение температуры, пульса, сокращения рубца) и гематологических методов исследований морфологических и биохимических показателей крови.

Исследования морфологических и биохимических показателей крови проводилось в ветеринарной лаборатории. Кровь была взята из яремной вены у шести бычков утром, до кормления. Содержание гемоглобина определяли – гемоглобинцианидным методом с ацетонциангидрином по Сали, количество эритроцитов и лейкоцитов – подсчетом в камере Горяева, количество общего белка в сыворотке крови- рефрактометрическим методом; фракции белка – путем электрофореза; фосфора – по методу Бригса, кальция – по методу Де-Ваарда, каротина – спектрофотометрически; глюкозы с помощью набора реактивов «Клини Тест». В сыворотке крови определяли активность аланинаминотрансферазы (АлАТ) и аспартатаминотрансферазы (АсАТ) методом Ройтмана-Френкеля с использованием тест-наборов реактивов БИО-ТЕСТ.

Достоверной считали разницу между признаками при $p \leq 0,05$, статистическая обработка материалов проведена при помощи пакета программ на ПК Statistica.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1. Откормочные и мясные качества молодняка крупного рогатого скота в зависимости от пола

3.1.1. Кормление и содержание опытных животных

Хозяйство специализируется на производстве молока. Производство говядины является дополнительным производством, не играющим значительной роли. Выращивание и откорм молодняка, а именно бычков и выбракованных телок проводится для нужд хозяйства, общественного питания и натурального расчета с работниками. Содержание молодняка крупного рогатого скота в хозяйстве беспривязное, стойлово-пастбищное, групповое. После рождения подопытные телята в течение 7 дней находились в индивидуальных клетках, затем были переведены в групповые клетки, оборудованные кормушками для сена, концентратов, минеральных добавок и поилками. С выходом на пастбище подкармливали концентрированными кормами в специальных загонах, оборудованных навесами, подкормка осуществлялась вечером, после пастыбы. Водопой проводился из естественных водоемов и групповых поилок в загонах. В зимнее-стойловый период содержание подопытных животных было групповое, беспривязное. В это время бычки и телки содержались в приспособленном помещении на глубокой, несменяемой подстилке, которая периодически подновлялась свежей соломой. Кормление животных проводилось на выгульно-кормовых дворах, где были установлены кормушки для концентрированных, грубых и сочных кормов. Условия кормления и содержания для животных во все периоды выращивания были одинаковыми. В период выращивания подопытный молодняк получал одинаковое количество кормов при повышенном уровне кормления (Баканов В.Н., Менькин В.К., 1989; Мошкина С.В., Михайлова О.А., Тормасова М.В., 2016; Сулоев А.М., 2018). Рацион подопытного молодняка

состоял из молока матери, сена естественных угодий, соломы овсяной, пастбищной травы, силоса разнотравного и концентрированных кормов. В послемолочный период выращивание должно быть направлено на эффективное использование объемистых и концентрированных кормов, обеспечение интенсивного роста и развития, хорошего физиологического состояния молодняка. В этот период кормление животных осуществлялось полнорационными кормосмесями. Корма в групповые кормушки раздавались миксером-кормораздатчиком по технологии «Общий сбалансированный рацион». Дополнительное измельчение и смешивание кормов позволяло повысить поедаемость кормов. Животные использовали все компоненты рациона, при этом уменьшались потери корма в виде несъеденных остатков, уменьшалось время на потребление суточной дачи корма и увеличивались продолжительность отдыха и жвачки (Сулоев А.М., 2018). С целью оценки поедаемости, предотвращения перерасхода кормовых средств и корректировки норм кормления трижды за период исследований в течение двух смежных суток проводилось контрольное кормление (приложение 1).

Анализ данных фактического потребления кормов свидетельствует, что задаваемые корма поедались неравномерно, как по видам кормов (сено и силос), так и в отдельности по каждой группе. В молочный период структура рациона по питательности была следующая: молоко – 29,2 %, концентраты – 54,0 %, сено – 12,0 % и силос – 4,8 %. Лучшая поедаемость объемистых кормов была отмечена в группе бычков. Сена было потреблено 72,9 % и силоса – 73,1 % соответственно. Телки медленно приучались к потреблению этих видов кормов, вследствие чего их использование было ниже и составляло соответственно по видам корма: 61,7 % и 67,3 %. В период 5-14 месяцев раздача и потребление сена и силоса интенсивно возрастали, а суточная норма концентратов при этом изменялась незначительно. Соответственно в структуре рациона значительную долю по питательности занимали силос (39,0 % и 43,0 %) и сено (23,9 % и 27,8 %). Отмечено, что потребление сена бычками увеличилось в 4 раза (с 1,0 кг в 5 мес. до 4,0-4,3 кг в 14 мес.), а телками – в 4,3 раза (с 0,8 до 3,8-3,9 кг). Установлено, что у бычков

поедаемость кормов была лучше, чем у телок. Так, использование сена бычками было на 8,5, а силоса – на 4,4 % выше, чем у телок соответственно. Абсолютные показатели поедаемости силоса среди подопытных бычков возросли в 5,8-6,5 раз (с 2,6-3,1 до 16,9-18,0 кг), а среди телок – в 6,0-7,5 раз (с 2,2-2,9 до 16,5-17,5 кг). С 9-10-месячного возраста животные были переведены на привязное содержание до достижения ими живой массы 450-600 кг и более. Раздача кормов осуществлялась миксером-кормораздатчиком, подача воды в поилки – автоматическая.

С 15-18-месячного возраста (период откорма) с целью достижения максимальных показателей прироста живой массы молодняка общий уровень питательности рациона ежемесячно возрастал за счет повышения количества концентратов, как наиболее поедаемых кормов, и снижения доли менее интенсивно используемых животными объемистых кормов. В этот период концентрированных кормов израсходовано в среднем 40,2 % (5,0-6,0 кг/сут.), силоса 35,7 % (20,0 кг/сут.) и сена 24,1 % (4,5-5,5 кг/сут.).

Важным показателем откормочной продуктивности молодняка при выращивании и откорме скота являются затраты корма на единицу прироста живой массы. В таблице 1 приведены данные по использованию подопытными животными питательных веществ кормов.

Таблица 1

Затраты корма на 1 кг прироста живой массы

| Период, мес. | Группа | Абсолютный прирост, кг | Затраты корма | | | | Получено прироста на 1 ЭКЕ, г | Коэффициент использования питательных веществ корма |
|--------------|--------|------------------------|---------------|--------|------------------|--------|-------------------------------|---|
| | | | всего | | на 1 кг прироста | | | |
| | | | ЭКЕ | ПП, кг | ЭКЕ | ПП, г | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 0-4 | I | 91,5 | 371,2 | 46,1 | 4,1 | 503,3 | 246,5 | 0,231 |
| | II | 87,0 | 364,8 | 45,6 | 4,2 | 523,7 | 238,5 | 0,209 |
| 5-9 | I | 143,3 | 736,1 | 77,9 | 5,1 | 543,7 | 194,7 | 0,270 |
| | II | 123,0 | 698,4 | 74,6 | 5,7 | 606,7 | 176,1 | 0,233 |
| 0-14 | I | 118,8 | 1288,4 | 139,9 | 10,8 | 1177,7 | 92,2 | 0,120 |
| | II | 117,2 | 1258,1 | 137,4 | 10,7 | 1172,5 | 93,2 | 0,113 |
| 15-18 | I | 137,0 | 1490,6 | 132,2 | 10,9 | 965,3 | 91,9 | 0,114 |
| | II | 124,1 | 1445,9 | 128,3 | 11,7 | 1034,0 | 85,8 | 0,101 |
| 0-18 | I | 490,6 | 3884,5 | 396,1 | 7,9 | 807,4 | 126,4 | 0,168 |
| | II | 451,3 | 3765,4 | 385,9 | 8,3 | 855,1 | 119,9 | 0,150 |

Из данных табл. 1 видно, что во все возрастные периоды молодняк 1 группы (бычки) на 1 кг прироста затратил меньше питательных веществ корма. При этом в обеих группах отмечена тенденция по увеличению показателя с возрастом. Так, наименьшие значения были зафиксированы в период от рождения до 4 мес. в 1 группе 4,1 и 4,2 ЭЖЕ – 2 группа. Во обеих группах подопытного молодняка к 15-18 мес. возрасту этот показатель увеличился в 2,7-2,8 раза. В целом за период исследований значение этого показателя у бычков было меньше, чем у телочек, за исключением периода с 0 до 14 месяцев, когда незначительное превосходство оказалось в группе телок.

Отмечено, что коэффициент использования питательных веществ корма за исследуемый период в I группе, по сравнению с 2 группой, был выше на 23,8 %.

Таким образом, уровень пищевой активности и пищеварительной деятельности у животных опытной группы на протяжении всего периода исследования был выше, чем у сверстников контрольной группы. Для формирования мясной продуктивности они потребили больше кормов и питательных веществ.

3.1.2. Физиологическое состояние молодняка крупного рогатого скота

Все процессы, протекающие в организме, в той или иной степени взаимосвязаны и отражаются на составе крови и ее физико-химических свойствах, по которым можно судить о степени интенсивности окислительных процессов, уровне обмена веществ, обуславливающих продуктивность животных (Вагапов И.Ф. и др., 2015; Зайчик А.Ш., Чурилов Л.Н., 2001).

В последнее время уделяется большое внимание расширению исследования крови животных, чтобы найти объективные данные о закономерных связях состава крови с течением физиологических процессов в организме животного, с направлением и уровнем обмена веществ и продуктивности. Все процессы, протекающие в организме, в той или иной степени отражаются на морфологическом составе крови её физико-химических свойствах, по которым

можно судить о степени интенсивности окислительных процессов, уровне обмена веществ и которые, в свою очередь, обуславливают продуктивности животных (Левахин Ю.И., Павленко Г.В., 2008; Козинца Г.И., Макаров В.А., 1997).

В настоящее время стало совершенно очевидным, что изменения функций организма сказывается на составе крови, состав, в свою очередь, влияет на деятельность органов животного, на течение и направление физиологических процессов (Бусловская Л.К., Ковалева О.Л., 2007).

Кровь играет в организме исключительно важную роль. Посредством крови осуществляются важнейшее свойство живой материи – обмен веществ (Костин А.П., Мещеряков Ф.А., Сысоев А.А., 1974).

Кровь доставляет клеткам органов тела питательные вещества и кислород, удаляет продукты обмена и углекислоту. Через кровь обеспечивается гормональная регуляция, его защитные функции, поддерживается равновесие электролитов в организме. Она отражает как общее устройство организма, его конституциональные особенности, так и его физиологическое состояние, связанных с отправлением жизненных функций и условиями жизни (Горлов И.Ф., Левахин В.И., Ранделин Д.А., Натыров А.К., Болаев Б.К., Суторма О.А., 2015; Вагапов И.Ф., Тагиров Х.Х., Долженкова Г.М. и др. 2015).

Для оценки физиологического состояния молодняка крупного рогатого скота, участвующего в эксперименте были проведены исследования крови бычков и телок в сроки проведения контрольных убоев. Данные представлены в таблице 2.

Исследование морфологических, биохимических показателей крови бычков и телочек в возрасте 18, 21, 24 и 27 месяцев показало, что они были в пределах физиологических норм. Это указывает на то, что в период научно-хозяйственного эксперимента все животные были физиологически здоровы, нарушения обмена веществ в организме подопытных бычков и телок не установлено. В период выращивания и откорма у бычков наблюдалась положительная тенденции по усилению эритропоэза. Количество гемоглобина и эритроцитов у них было выше, чем у телок во все периоды исследований, что свидетельствует о более высоких

уровнях обмена веществ в организме. Эритроциты, как известно, выполняют функцию переносчика кислорода благодаря наличию в их составе гемоглобина, который обладает способностью поглощать кислород и образовывать с ним более прочные соединения. Гемоглобин и эритроциты имеют исключительно важное значение в окислительно-восстановительных реакциях организма.

При анализе биохимических показателей количество общего белка на протяжении всего эксперимента было достоверно выше у бычков, по сравнению с телочками разница достигала от 1,0 до 4,4 %. Общий белок состоит из альбуминов и глобулинов, изменение этого показателя происходит в основном за счет увеличения процентного содержания альфа-глобулинов и гамма-глобулинов. Так, сумма альфа-глобулинов, альбуминов у бычков выше, чем у телочек.

Изменение количества сывороточных белков, в частности, альфа-глобулинов, свидетельствует об усилении основного обмена, т.к. они играют значительную роль в обеспечении транспорта многих биологически активных веществ. Альфа-глобулиновая фракция белков содержит сравнительно большее количество липо- и глюкопротеидов. Кроме сложных жиро- и углеводосодержащих белков в нее входят стероиды, жирные кислоты, холестерин, гормоны, витамины, фосфолипиды и фосфатиды. Фосфолипиды и фосфатиды являются необходимым строительным материалом при синтезе АТФ.

В опытных группах в конце опыта отмечено также повышение гамма-глобулиновой фракции. Гамма-глобулиновая фракция является носителем антител и выполняет защитные функции.

Известно, что в синтезе белка имеет важное значение трансаминазная активность крови. Нами была выявлена активность аспартат-аминотрансферазы (АСТ) и аланин-аминотрансферазы (АЛТ) у исследуемых животных. Исследования показали, что у подопытных животных активность ферментов переаминирования (АСТ и АЛТ) на протяжении всего эксперимента была на достаточном уровне, но выше в группе бычков (Губайдуллин Н.М. и др., 2015). Изменение активности аминотрансфераз свидетельствует об увеличении синтеза белка в этой группе, что подтверждается данными о возрастании общего белка.

Таблица 2

Морфологические и биохимические показатели крови (n=5, X±Sx)

| Показатель | Норма | Возраст убоя | | | | | | | |
|---------------------------|-----------|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|
| | | 18 месяцев | | 21 месяц | | 24 месяца | | 27 месяцев | |
| | | бычки | телки | бычки | Телки | бычки | телки | бычки | телки |
| Гемоглобин, г/л | 94-125 | 113,1±4,3 | 101,6±5,6 | 112,8±3,8 | 106,6±5,6 | 112,8±3,8 | 117,6±5,6 | 122,8±3,8 | 111,6±5,6 |
| Эритроциты, млн./м | 5,0-7,0 | 6,6±0,4 | 6,3±0,7 | 7,1±0,4 | 6,5±0,7 | 6,9±0,4 | 6,6±0,7 | 6,7±0,4 | 6,5±0,7 |
| Лейкоциты, тыс./м | 6,0-10,0 | 7,8±0,2 | 7,6±0,2 | 7,7±0,1 | 7,9±0,2 | 8,1±0,1 | 7,8±0,2 | 7,3±0,1 | 7,8±0,2 |
| Тромбоциты, тыс./м | 260-710 | 284,8±19,0 | 295,6±6,5 | 361,0±6,7 | 275,6±6,5 | 331,0±6,7 | 298,6±6,5 | 326,0±6,7 | 385,6±6,5 |
| Гематокрит, % | 24-46 | 38,2±1,1 | 39,4±1,6 | 37,7±0,4 | 33,4±1,6 | 37,2±0,4 | 29,4±1,6 | 35,7±0,4 | 36,4±1,6 |
| Лимфоциты, % | 45-75 | 51,2±3,0 | 52,4±4,6 | 54,1±2,2 | 50,4±4,6 | 49,1±2,2 | 59,4±4,6 | 56,5±2,2 | 53,4±4,6 |
| Моноциты, % | 2-7 | 4,4±0,05 | 4,8±0,8 | 5,2±0,8 | 4,3±0,8 | 4,2±0,8 | 3,8±0,8 | 5,7±0,8 | 4,2±0,8 |
| Базофилы, % | 0-2 | 0,24±0,05 | 0,30±0,1 | 0,22±0,09 | 0,33±0,1 | 0,28±0,09 | 0,23±0,1 | 0,26±0,09 | 0,37±0,1 |
| Эозинофилы, % | 2-10 | 3,7±0,4 | 3,3±0,4 | 3,8±0,2 | 3,5±0,4 | 3,2±0,2 | 3,6±0,4 | 3,5±0,2 | 3,4±0,4 |
| Общий белок г/л | 72-86 | 83,4±2,1 | 82,4±1,6 | 82,6±1,0 | 80,4±1,6 | 85,6±1,0 | 81,3±1,6 | 85,6±1,0 | 82,0±1,6 |
| в т.ч. альбумины, % | 30-50 | 39,2±0,8 | 36,9±0,8 | 34,7±1,3 | 35,9±0,8 | 35,7±1,3 | 34,9±0,8 | 34,4±1,3 | 33,7±0,8 |
| глобулины, % | 12-20 | 13,8±1,6 | 12,1±1,2 | 15,1±0,4 | 13,7±1,2 | 14,1±0,4 | 13,2±1,2 | 15,1±0,4 | 17,2±1,2 |
| β-глобулины, % | 10-16 | 11,2±0,7 | 12,5±0,7 | 12,7±0,4 | 14,5±0,7 | 13,8±0,4 | 14,1±0,7 | 13,1±0,4 | 12,5±0,7 |
| γ-глобулины, % | 25-40 | 35,7±1,4 | 38,5±0,8 | 37,4±1,6 | 35,8±0,8 | 36,4±1,6 | 37,8±0,8 | 37,4±1,6 | 36,4±0,8 |
| Кальций, м моль/л | 2,2-3,1 | 2,10±0,01 | 2,10±0,02 | 2,10±0,01 | 2,20±0,02 | 2,00±0,02 | 2,30±0,02 | 2,3±0,03 | 2,2±0,01 |
| Фосфор, моль/л | 1,4-2,7 | 1,82±0,02 | 1,78±0,02 | 2,00±0,01 | 1,72±0,03 | 1,48±0,01 | 1,72±0,01 | 1,81±0,02 | 1,84±0,02 |
| Мочевина, моль/л | 3,3-5,0 | 3,2±0,01 | 3,2±0,02 | 3,4±0,02 | 3,2±0,02 | 3,4±0,02 | 3,2±0,02 | 3,4±0,02 | 3,2±0,02 |
| Щелочная фосфатаза, Ед./л | 20-167 | 71,8±1,34 | 64,2±2,11 | 68,6±0,98 | 82,8±2,34 | 97,8±3,14 | 78,2±2,09 | 77,8±1,97 | 89,3±4,01 |
| глюкоза, мкмоль/л | 2,22-3,88 | 2,7±0,01 | 2,6±0,01 | 2,7±0,02 | 2,6±0,01 | 2,7±0,02 | 2,6±0,01 | 2,7±0,02 | 2,6±0,01 |
| холестерин, ммоль/л | 2,06-4,00 | 3,62±0,23 | 3,20±0,25 | 3,16±0,25 | 3,20±0,25 | 3,16±0,25 | 3,20±0,25 | 3,16±0,25 | 3,20±0,25 |
| Общие липиды, г/л | 4-8 | 4,7±0,02 | 4,6±0,02 | 4,7±0,03 | 4,6±0,02 | 4,7±0,03 | 4,6±0,02 | 4,7±0,03 | 4,6±0,02 |
| Р липопротеиды, г/л | | 2,3±0,01 | 2,1±0,01 | 2,2±0,01 | 2,1±0,01 | 2,2±0,01 | 2,1±0,01 | 2,2±0,01 | 2,1±0,01 |
| Общий билирубин, мкмоль/л | 0,17-0,85 | 3,2±0,5 | 3,1±0,3 | 2,8±0,5 | 3,1±0,3 | 2,8±0,5 | 3,1±0,3 | 2,8±0,5 | 3,1±0,3 |
| Креатинин, мкмоль/л | 14-107 | 49,3±2,7 | 50,1±2,0 | 51,0±2,1 | 50,1±2,0 | 51,0±2,1 | 50,1±2,0 | 51,0±2,1 | 50,1±2,0 |
| Резервная щелочность ОБСО | 46-66 | 53,8±2,1 | 51,1±1,4 | 55,1±3,2 | 51,1±1,4 | 55,1±3,2 | 51,1±1,4 | 55,1±3,2 | 51,1±1,4 |
| АСТ Ед./мл | 30-90 | 35±0,03 | 32±0,03 | 37±0,03 | 32±0,03 | 37±0,03 | 32±0,03 | 37±0,03 | 32±0,03 |
| АЛТ Ед./мл | 25-50 | 23±0,03 | 21±0,03 | 34±0,05 | 21±0,03 | 34±0,05 | 21±0,03 | 34±0,05 | 21±0,03 |

Таким образом, на основании проведенных исследований установлено, что у подопытных бычков и телок нормально протекал белковый обмен, повышался уровень гамма – глобулинов в сыворотке крови у бычков, по сравнению с телками. У бычков был выше эритропоэз.

3.1.3. Рост и развитие бычков и выбракованных телок

По показателям роста, а именно изменению живой массы с возрастом, судят и об откормочных качествах животных. В связи с тем, что выращивание молодняка на мясо является дополнительным производством, а убой выращенных животных в хозяйстве проводится по необходимости, поэтому их выращивание и откорм проводился до достижения ими высокой живой массы. В качестве контрольной группы принята группа бычков (Дьяков М.В., Горелик А.С., Кныш И.В., 2018).

Динамика живой массы бычков и телочек по периодам роста представлены в таблице 3.

Таблица 3

Динамика живой массы молодняка, кг

| Возраст, мес. | Живая масса, кг | |
|---------------|-----------------|------------|
| | бычки | телки |
| При рождении | 37±1,36 | 35±0,72 |
| 6 мес. | 219±8,96 | 176±5,16* |
| 9 мес. | 269±7,32 | 226±4,87* |
| 12 мес. | 327±8,12 | 251±5,37** |
| 15 мес. | 462±12,32 | 350±8,21** |
| 18 мес. | 553±10,11 | 390±7,93** |
| 21 мес. | 572±9,18 | 446±4,97** |
| 24 мес. | 616±13,12 | 518±8,72** |
| 27 мес. | 724±15,18 | 591±7,29** |

Из данных таблицы 3 видно, что в хозяйстве выращивание бычков и выбракованных телок проводят до достижения ими высокой живой массы уже в 15-месячном возрасте, но их продолжают содержать до достижения 24 и более

месяцев, что объясняется производственной необходимостью, когда проводят убой для получения мяса при обеспечении собственных нужд. В возрасте 24 месяцев они достигают живой массы 616 кг бычки и 518 кг телки. Живая масса продолжает увеличиваться и далее и к 27 месячному возрасту достигает 724 кг – бычки и 591 кг - телки. Это позволяет сделать вывод о длительности роста животных черно-пестрой породы с высокой долей кровности по голштинской породе, разводимой в хозяйстве. Кроме того, из данных таблицы видно, что быстрее росли бычки, которые достоверно превосходили телок по живой массе, начиная с 6-месячного возраста и до конца выращивания при $p \leq 0,05 - p \leq 0,01$.

В таблице 4 представлены данные об абсолютном и среднесуточном приростах живой массы.

Таблица 4

Абсолютный и среднесуточный прирост живой массы

| Возраст, мес. | Бычки | Телки |
|---------------------------|------------------------|--------------|
| | Абсолютный прирост, кг | |
| 6 мес. | 182±7,89 | 141±6,27* |
| 9 мес. | 50±6,32 | 50±2,87 |
| 12 мес. | 58±7,27 | 25±1,99* |
| 15 мес. | 135±10,18 | 99±5,87* |
| 18 мес. | 91±9,32 | 40±3,24** |
| 21 мес. | 19±1,17 | 56±4,33** |
| 24 мес. | 44±3,87 | 72±5,67* |
| 27 мес. | 108±11,13 | 73±4,72* |
| Всего | 689±28,37 | 556±11,32** |
| Среднесуточный прирост, г | | |
| 6 мес. | 1010±42,87 | 783±51,72* |
| 9 мес. | 556±37,12 | 556±22,11 |
| 12 мес. | 644±29,42 | 278±19,17** |
| 15 мес. | 1500±59,12 | 1100±33,18** |
| 18 мес. | 1011±48,56 | 444±29,28** |
| 21 мес. | 211±21,87 | 622±36,12** |
| 24 мес. | 489±27,15 | 800±41,36** |
| 27 мес. | 1200±32,81 | 811±39,18* |
| В среднем | 837±33,7 | 677±24,12* |

Из данных таблицы 4 видно, что животные росли неравномерно и по-разному в зависимости от пола. Так в первый, молочный период телята обеих

групп имели высокие показатели абсолютного прироста, затем они снизились с 6 по 9 месяц, но были совершенно одинаковыми у бычков и телочек. Начиная с 9-месячного возраста у бычков наблюдается повышение абсолютных приростов и дальнейшее их снижение у телок.

Хорошо видна ритмичность изменения абсолютных приростов по периодам, но она также различна по полу животных. Так, в возрастные периоды с 18-месячного возраста и далее у выбракованных телок наблюдается повышение абсолютного прироста и среднесуточных приростов живой массы до конца исследований внутри группы при $p \leq 0,01$ в 21 месяц и $p \leq 0,05$ в 24 месяца. У бычков в этот период наблюдалось снижение интенсивности роста и как следствие абсолютных и среднесуточных приростов в период с 18 до 21 месяца, а затем повышение их до конца исследований, однако они отставали в эти возрастные периоды от роста телок до 24 месяца выращивания. Установлена достоверная разница по абсолютному и среднесуточному приростам живой массы в отдельные периоды роста, кроме периода с 9 до 12 месяцев, в пользу бычков. По среднесуточным приростам живой массы судят о скорости роста выращиваемого молодняка. У бычков и телок она самой высокой была в период с 12- до 15-месячного возраста 1500 и 1100 г соответственно по полу. Самая низкая у бычков в период с 18 до 21 месяца -211 г и 278 г - у телок в период с 9 до 12 месяцев.

Данные таблицы 4 подтверждают, что быстрее набирали живую массу бычки. Это хорошо видно на графике (рисунок 2). По графику можно сделать вывод о том, что животные продолжают расти и после достижения ими 24-месячного возраста.

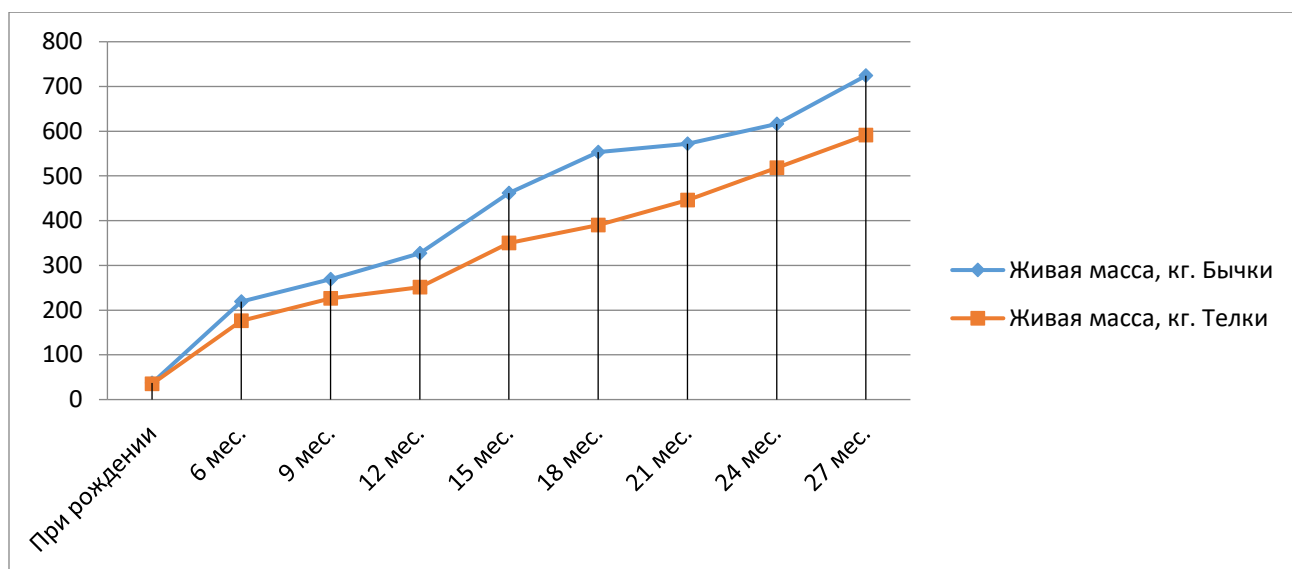


Рисунок 2 Изменение живой массы молодняка с возрастом

Данные об интенсивности роста (относительном приросте) представлены в таблице 5.

Таблица 5

Относительный прирост живой массы, %

| Возраст, мес. | Относительный прирост, % | |
|-----------------|--------------------------|-------|
| | бычки | телки |
| 6 мес. | 142 | 133,7 |
| 9 мес. | 20,5 | 24,9 |
| 12 мес. | 19,0 | 10,5 |
| 15 мес. | 34,2 | 33,0 |
| 18 мес. | 17,9 | 10,8 |
| 21 мес. | 3,4 | 13,0 |
| 24 мес. | 7,4 | 14,9 |
| 27 мес. | 16,0 | 13,2 |
| За весь период. | 181,0 | 177,6 |

Данные относительного прироста живой массы говорят о том, что несмотря на различия в живой массе, абсолютном и среднесуточном приросте живой массы по интенсивности роста животные по полу различались незначительно и в целом за весь анализируемый период были практически одинаковыми – 181,0 % - бычки и 177,6 % - телки. Следует отметить некоторые отличия в интенсивности роста по периодам между быками и телками. Высокие

показатели относительных приростов живой массы в период с 24 по 27 месяц подтверждают вывод о том, что животные продолжают расти и показывают высокие показатели приростов живой массы.

Для того, чтобы более достоверно сделать анализ о росте бычков и телок по периодам нами были рассчитаны среднемесячные показатели изменения абсолютных и относительных приростов живой массы, которые представлены в таблице 6.

Таблица 6

Среднемесячные показатели роста животных

| Возраст, мес. | Бычки | Телки |
|--------------------------|------------------------|-------------|
| | Абсолютный прирост, кг | |
| 6 мес. | 30,3±1,23 | 23,5±0,78* |
| 9 мес. | 16,7±0,89 | 16,5±0,97 |
| 12 мес. | 19,3±1,12 | 8,3±1,36** |
| 15 мес. | 45,0±1,33 | 33,0±1,49* |
| 18 мес. | 30,3±0,96 | 13,3±1,22** |
| 21 мес. | 6,3±1,11 | 18,7±1,19** |
| 24 мес. | 14,7±1,23 | 24,0±0,96* |
| 27 мес. | 36,0±1,43 | 24,3±1,34* |
| В среднем | 25,4±1,38 | 20,6±1,28* |
| Относительный прирост, % | | |
| 6 мес. | 23,7 | 22,3 |
| 9 мес. | 6,83 | 8,30 |
| 12 мес. | 6,33 | 3,50 |
| 15 мес. | 11,4 | 11,0 |
| 18 мес. | 5,97 | 3,6 |
| 21 мес. | 1,13 | 4,33 |
| 24 мес. | 2,50 | 4,97 |
| 27 мес. | 6,33 | 6,58 |
| В среднем | 6,70 | 6,58 |

Данные таблицы подтверждают выше сделанные выводы о таких закономерностях роста животных, как периодичность и ритмичность, которые различаются по периодам роста.

3.1.4. Оценка мясных качеств молодняка крупного рогатого скота

Для характеристики мясной продуктивности животного оцениваются количественные и качественные показатели туш. Количественными показателями мясной продуктивности скота являются предубойная масса, убойная масса, масса парной туши, масса внутреннего жира, выход туши, выход жира и убойный выход. Убойные показатели животных обеспечивают более полную характеристику качества и количества мяса, в сравнении с показателями живой массы и среднесуточных приростов. Они зависят от происхождения, возраста, пола, упитанности, уровня кормления и качества кормов.

Для проведения комплексной оценки и выявления динамики мясной продуктивности подопытного молодняка крупного рогатого скота разного пола был проведен контрольный убой бычков и телок на откорме в возрасте 18, 21, 24 и 27 мес.

В таблице 7 представлены результаты контрольного убоя.

Из данных таблицы 7 можно сделать вывод, что с повышением возраста бычки и выбракованные телки при интенсивном выращивании достигают высоких результатов по живой массе. Учет предубойной живой массы проводился методом взвешивания молодняка после 24 часовой выдержки при доступе к воде. Это позволило провести предубойную подготовку, что выразилось в очищении желудочно-кишечного тракта. По всем изучаемым показателям, во все возрастные периоды установлено преимущество бычков. Так, при убое в 18 мес. предубойная масса бычков составила 497 кг, что на 158 кг (31,8 %) больше, чем у телок. К 21 месяцу величина этого показателя у бычков увеличилась на 27,0 %, тогда как у телок на 36,8 %, а разница между группами снизилась до 124 кг (28,8 %). Дальнейший анализ изменения предубойной массы с возрастом показал, что в 24 месяца разница между бычками и телками снизилась по сравнению с предыдущим периодом до 98 кг или до 16,3 % (на 12,5 % по сравнению с предыдущим периодом), а затем в 27 месяцев увеличилась до 127 кг (18,1 %). По нашему мнению, это зависит от разной интенсивности роста бычков и телочек по

периодам роста.

Эти изменения повлияли как на массу и выход парной туши, так и на убойный выход в целом. По убойной массе, убойному выходу и массе внутреннего жира разница была достоверной при $p \leq 0,05$ и $p \leq 0,01$ в пользу бычков, однако по выходу внутреннего жира достоверная разница отмечена в пользу телок при $p \leq 0,01$ и $p \leq 0,05$ при убое в возрасте 24 и 27 месяцев. Это скорее всего объясняется соотношением предубойной массы и массы внутреннего жира. Следует отметить, что во все возрастные периоды мясо от телочек было более постным, чем от бычков, что косвенно подтверждается массой внутреннего жира. Его количество в абсолютных показателях было больше в тушах бычков.

Убойный выход с возрастом увеличивался как у бычков, так и телок. Однако при убое в 27 месячном возрасте установлено снижение показателя убойного выхода у обеих половозрастных групп.

Таким образом, с возрастом увеличивается живая масса, убойная масса и выход туши, а также убойный выход. Убойный выход при убое взрослых животных в возрасте 24 и более месяцев (27 месяцев) снижается у бычков, но повышается при убое выбракованных телок.

Результаты контрольного убоя молодняка

| Показатель | Возраст убоя, мес. | | | | | | | |
|----------------------------|--------------------|--------------|------------|-------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| | 18 месяцев | | 21 месяц | | 24 месяца | | 27 месяцев | |
| | бычки | телки | бычки | телки | бычки | телки | бычки | телки |
| Масса предубойная, кг | 497±6,32 | 339±7,18** | 555±11,13 | 431±8,96** | 601±13,08 | 503±15,21** | 703±24,16 | 576±11,21** |
| Масса парной туши, кг | 277±3,48 | 170,2±3,12** | 312±7,28 | 217±5,12** | 338±8,99 | 257±6,56* | 399±11,27 | 285±7,34** |
| Выход туши, % | 55,7±0,11 | 50,2±0,21* | 56,1±0,21 | 50,3±0,16** | 56,2±0,13 | 51,0±0,32* | 56,8±0,41 | 49,5±0,32** |
| Масса внутреннего жира, кг | 3,5±0,02 | 1,9±0,01* | 6,7±0,03 | 2,1±0,02** | 8,6±0,02 | 7,2±0,02* | 12,7±0,03 | 10,7±0,02* |
| Выход жира, % | 0,7±0,01 | 0,5±0,01* | 1,2±0,01 | 0,5±0,01** | 0,8±0,01 | 1,4±0,02** | 1,8±0,03 | 2,2±0,02* |
| Убойная масса, кг | 280,3±3,50 | 172,1±3,13 | 318,7±7,31 | 219,1±5,14 | 346,6±9,02 | 264,2±6,58 | 411,7±11,30 | 292,0±7,36 |
| Убойный выход, % | 56,4±0,16 | 50,8±0,09* | 57,3±0,18 | 50,8±0,08** | 57,1±0,07 | 52,3±0,11* | 56,8±0,26 | 51,7±0,12* |

3.1.5. Морфологический и химический состав мяса

Мясная продуктивность характеризуется как количественными, так и качественными показателями туши животных. В состав туши входят мышечная, жировая, костная и соединительная ткань, а также хрящи и связки. Чем меньше костей и хрящей и больше мышечной и жировой ткани в туше, тем лучше сорт мяса и выше его калорийность. Наиболее ценной считается туша с соотношением мякоти и костей 4-4,5 : 1. Содержание мышечной ткани колеблется в пределах 50-70 %. В ее состав входят полноценные белки, содержащие такие незаменимые аминокислоты, как аргинин, лизин, метионин, триптофан, цистин и другие. Содержание жировой ткани в туше животных колеблется в широких пределах, от 2 до 55 % и более.

По мере роста животного жир начинает откладываться во внутренних органах: в брюшной полости (сальник), около почек, а также между мышцами и в толще мышечных пучков, образуя так называемую мраморность мяса, а затем в подкожной клетчатке, образуя подкожный жир (полив). Жировая ткань состоит из жировых клеток, разделенных прослойками рыхлой соединительной ткани. Жировые отложения на внутренних органах, хотя и содержат наибольшее количество чистого жира, но в связи с низким йодным числом и наличием ненасыщенных жирных кислот имеют высокую температуру плавления и менее пригодны в пищу.

Наличие жира в мышечной ткани придает мясу нежность, сочность, значительно улучшает вкусовые качества и повышает калорийность мяса. Однако содержание очень большого количества жира понижает усвоение организмом питательных веществ, а также кулинарные свойства мяса.

Костная ткань имеет низкую питательную ценность. Количество ее в туше колеблется от 14 до 30 %. По форме кости разделяются на трубчатые, плоские и смешанные. Состоят кости из плотного вещества, образующего поверхностный слой, и губчатого вещества. Полости костей и промежутки губчатого вещества заполнены костным мозгом.

Соединительная ткань расположена между различными органами, соединяет их, выполняя опорные функции, а также формирует сухожилия, фасции, связки. В состав соединительной ткани входят коллагеновые и эластические волокна, содержащие неполноценные белки и придающие мясу жесткость и жилистость. Содержание соединительной ткани в туше колеблется в пределах 10-15 %. При малом количестве соединительной ткани мясо становится дряблым, а при очень большом снижаются питательная ценность и кулинарные свойства мяса (Дьяков М.В., Горелик О.В., 2019).

Качество туши характеризуют величина, форма, соотношение в ней мышечной и жировой ткани, костей и сухожилий.

Для оценки мясных качеств животных была проведена обвалка и установлен морфологический состав туши (таблица 8).

Из данных таблицы 8, можно сделать вывод, что во все возрастные периоды убоя лучшими показателями по морфологическому составу отличались туши бычков. От них были получены более полновесные туши и соответственно при обвалке было получено больше мякоти, костей и сухожилий в абсолютном отношении. Анализ относительных показателей по соотношению тканей показал, что они оказались разными в группах бычков и телок. По выходу мякоти превосходство оказалось бычками и составило от 78,4 до 82,3 %, в то время как в группах телок он был в пределах 76,8-79,6 %. По выходу костей и сухожилий преимущество было в группах телок, несмотря на менее низкие относительные показатели по массе этих тканей в туше. С возрастом бычков и телок увеличивается масса и выход мякоти с $179,5 \pm 2,12$ кг до $320,6 \pm 9,30$ кг у бычков и с $121,8 \pm 2,40$ кг до $219,9 \pm 5,54$ кг у телок и соответственно выход мякоти на 3,9 % и 2,8 % соответственно по полу. С возрастом уменьшается выход костей и сухожилий при одновременном повышении их массы. Такая закономерность объясняется изменением соотношения мышечной и других тканей в туше животного с возрастом.

Морфологический состав мяса (n=3, X±Sx)

| Показатель | Возраст убоя | | | | | | | |
|--|--------------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|
| | 18 месяцев | | 21 месяц | | 24 месяца | | 27 месяцев | |
| | бычки | телки | бычки | телки | бычки | телки | бычки | телки |
| Масса парной туши, кг | 277,0±3,48 | 170,2±3,12** | 312±7,28 | 217±5,12** | 338±8,99 | 257±6,56** | 399±11,27 | 285±7,34** |
| Масса охлажденной туши, кг | 260,9±3,31 | 158,6±2,96** | 301,5±6,92 | 207,3±4,86** | 327,9±8,50 | 249,9±6,22** | 389,5±10,7 | 276,2±6,96** |
| Масса мякоти, кг | 204,5±2,12 | 121,8±2,40** | 243,8±5,91 | 161,5±4,00** | 266,9±7,89 | 195,4±5,15** | 320,6±9,30 | 219,9±5,54** |
| Выход мякоти, % | 78,4 | 76,8 | 80,9 | 77,9 | 81,4 | 78,2 | 82,3 | 79,6 |
| Масса костей, кг | 44,6±0,57 | 29,7±2,21* | 46,7±0,59 | 37,9±0,55* | 50,5±1,12 | 45,5±1,20* | 58,0±0,35 | 47,5±0,64** |
| Выход костей, % | 17,1 | 18,7 | 15,5 | 18,3 | 15,4 | 18,2 | 14,9 | 17,2 |
| Масса сухожилий, кг | 11,5±0,31 | 7,1±0,33** | 11,0±0,18 | 7,9±0,35* | 10,5±0,28 | 9,1±0,41* | 10,9±0,43 | 8,8±0,36* |
| Выход сухожилий, % | 4,4 | 4,5 | 3,6 | 3,8 | 3,2 | 3,6 | 2,8 | 3,2 |
| Выход мякоти на 100 кг живой массы, кг | 41,1±0,32 | 36,1±0,45* | 43,9±0,27 | 37,5±0,71* | 44,4±0,93 | 38,8±0,47* | 45,6±0,46 | 38,2±0,77* |
| Коэффициент мясности | 4,59 | 4,10 | 5,22 | 4,31 | 5,29 | 4,29 | 5,53 | 4,63 |

Разница по массе мякоти, костей, сухожилий и выходу мякоти на 100 кг живой массы достоверно в пользу бычков всех возрастов убоя при $p \leq 0,05$ – $p \leq 0,01$.

Во всех возрастах проведения убоя бычков и телочек получены высокие показатели коэффициента мясности от 4,1 у телок при убое в 18 месяцев до 5,53 у бычков при убое в 27-месячном возрасте.

По химическому составу мяса можно судить о пищевой ценности мяса. В таблице 9 представлены данные о химическом составе и энергетической ценности мяса молодняка крупного рогатого скота.

Имеющиеся данные позволяют сделать следующие выводы о том, что мясо бычков отличается лучшими (высокими) показателями спелости (зрелости), соотношения влаги и сухого вещества, а также коэффициента скороспелости, которые являются наиболее благоприятными. Мясо телочек отличалось повышенным содержанием влаги, по сравнению с мясом бычков ее было больше на 3,2 % (18 месяцев) – 2,2% (27 месяцев), но меньше сухого вещества на 3,6 % (21 месяц) - 2,2% (27 месяцев). С возрастом как у бычков, так и телочек снижается содержание влаги с $66,7 \pm 0,49$ % до $64,6 \pm 0,23$ % у бычков и с $69,9 \pm 0,50$ % до $66,8 \pm 0,25$ % у телок и повышается содержание сухого вещества с $33,3 \pm 0,58$ % до $35,4 \pm 0,22$ % у бычков и с $30,1 \pm 0,26$ % до $33,2 \pm 0,26$ % у телок. Параллельно этому идет незначительное повышение содержания белка и жира в сухом веществе. Содержание золы (минеральных веществ) в мясе молодняка крупного рогатого скота разного пола оказалось практически одинаковым и не изменялось с возрастом.

Считается, что оптимальным для питания человека соотношение белка и жира в мясе 1 : 1(0,8). В нашем случае соотношение белка и жира составило от 1,51 : 1 (бычки, 27 месяцев) до 1,94 : 1 (телки, 18 месяцев), что говорит о высокой биологической полноценности мяса, низком содержании жира в мясе и его постности. Энергетическая ценность 1 кг мяса колебалась от $2165,1 \pm 48,4$ кКал (9,06 МДж) до $2302,1 \pm 41,23$ кКал (9,63 МДж) у бычков и от $1888,7 \pm 13,9$ кКал (7,90 МДж) до $2114,7 \pm 32,21$ кКал (8,85 МДж) у телок.

Таблица 9

Химический состав и энергетическая ценность мяса молодняка (n=3, X±Sx)

| Показатель | Возраст убоя | | | | | | | |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | 18 месяцев | | 21 месяц | | 24 месяца | | 27 месяцев | |
| | бычки | телки | бычки | телки | бычки | телки | бычки | телки |
| Влага, % | 66,7±0,49 | 69,9±0,50* | 66,1±0,21 | 68,7±0,18* | 64,9±0,21 | 67,3±0,13* | 64,6±0,23 | 66,8±0,25* |
| Сухое вещество, % | 33,3±0,58 | 30,1±0,26* | 34,9±0,38 | 31,3±0,34* | 35,1±0,32 | 32,7±0,27* | 35,4±0,22 | 33,2±0,26* |
| В том числе: белок, % | 19,6±0,20 | 19,2±0,07* | 20,5±0,21 | 19,4±0,17* | 20,6±0,17 | 20,1±0,21 | 20,7±0,07 | 20,2±0,16 |
| Жир, % | 12,7±0,32 | 9,9±0,34* | 13,4±0,17 | 10,9±0,23* | 13,5±0,21 | 11,6±0,31* | 13,7±0,29 | 11,9±0,32* |
| Зола, % | 0,98±0,06 | 0,95±0,05 | 0,96±0,02 | 0,96±0,03 | 0,97±0,03 | 0,96±0,02 | 0,97±0,04 | 0,98±0,01 |
| Кальций, мг/кг | 94,9±1,87 | 93,8±0,67 | 93,9±1,16 | 93,5±1,09 | 92,7±0,94 | 92,8±0,86 | 91,9±1,16 | 92,7±0,78 |
| Фосфор, г/кг | 1,86±0,02 | 1,86±0,03 | 1,85±0,02 | 1,86±0,02 | 1,87±0,03 | 1,85±0,02 | 1,86±0,02 | 1,85±0,03 |
| Показатель спелости мяса (отношение жира к влаге) % | 19,07±0,55 | 14,16±0,45* | 20,27±0,67 | 15,86±0,78* | 20,83±0,29 | 17,23±0,56* | 21,21±0,44 | 17,81±0,56* |
| Соотношение влаги и сухого вещества, % | 2,00±0,01 | 2,32±0,02* | 1,89±0,01 | 2,19±0,02* | 1,85±0,02 | 2,06±0,03* | 1,82±0,01 | 2,01±0,01* |
| Коэффициент скороспелости (отношение сухого вещества к влаге) | 0,50±0,02 | 0,43±0,02* | 0,53±0,01 | 0,46±0,01* | 0,54±0,02 | 0,49±0,02 | 0,55±0,02 | 0,50±0,02 |
| Белково-жировое отношение, % | 154,3±2,55 | 193,9±2,46* | 153,8±0,59 | 178,0±0,49* | 152,6±0,68 | 173,3±0,78* | 151,1±0,47 | 169,7±0,47* |
| Энергетическая ценность 1 кг мякоти, ккал | 2165,1±48,4 | 1888,7±13,9* | 2266,2±21,17 | 1989,7±43,12 | 2279,5±39,67 | 2072,8±25,65 | 2302,1±41,23 | 2114,7±32,21 |
| Энергетическая ценность 1кг мякоти, МДж | 9,06±0,20 | 7,90±0,06* | 9,48±0,09 | 8,33±0,05 | 9,54±0,07 | 8,67±0,03 | 9,63±0,02 | 8,85±0,08 |

Таким образом, можно сделать вывод о том, что пол животного оказывает влияние на морфологический и химический состав мяса, который изменяется с увеличением возраста животных. Повышается питательная и энергетическая ценность мяса.

3.1.6. Дегустационная оценка мяса

Для оценки качества была проведена дегустационная оценка мяса. С целью изучения вкусовых достоинств и товарной привлекательности получаемого продукта параллельно с объективными методами оценки качества говядины была проведена органолептическая оценка мяса, полученного от молодняка исследуемых групп (Дьяков М.В., Харлап С.Ю., Горелик О.В., 2018). В таблице 10 представлены результаты органолептической оценки мяса и бульона молодняка подопытных групп.

Из данных дегустационной оценки видно, что абсолютно по всем показателям говядина, полученная от телок, обладает наилучшими органолептическими качествами. Стоит также отметить, что мясо 18-месячных особей оценивалось несколько ниже, чем у 21-месячных животных, а оно, в свою очередь, уступало говядине от 24-месячных бычков и телок. Так же было отмечено, что разница в потребительской оценке увеличивалась с возрастом. Комиссией были оценены внешний вид, аромат, вкус, консистенция и сочность вареной и жареной говядины, а также внешний вид, запах, вкус и наваристость бульона, полученного при ее отваривании. Все показатели оценивались по 5-балльной шкале.

В результате проведенной оценки органолептических показателей говядины, установлено, что наибольшее влияние на их значения оказали возраст и пол животных. Наиболее высокие показатели дегустационной оценки установлены у мяса, полученного от бычков при убое в возрасте 24 и 27 месяцев, и убое телок также в этом возрасте. Лучшим по дегустационной оценке было мясо от телок.

Таблица 10

Результаты органолептической оценки мяса и бульона подопытного молодняка

| Показатель | Возраст, мес. | | | | | | | |
|---------------------|---------------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|
| | 18 мес. | | 21 мес. | | 24 мес. | | 27 мес. | |
| | бычки | телки | бычки | телки | бычки | телки | бычки | телки |
| Мясо вареное | | | | | | | | |
| Внешний вид | 4,0 | 4,4 | 4,2 | 4,4 | 4,4 | 4,3 | 4,7 | 4,5 |
| Запах (аромат) | 4,2 | 4,2 | 4,3 | 4,4 | 4,4 | 4,7 | 4,6 | 4,9 |
| Вкус | 4,1 | 4,3 | 4,3 | 4,5 | 4,6 | 4,8 | 4,9 | 4,9 |
| Консистенция | 4,2 | 4,3 | 4,3 | 4,4 | 4,3 | 4,4 | 4,4 | 4,6 |
| Сочность | 4,2 | 4,5 | 4,4 | 4,6 | 4,6 | 4,9 | 4,8 | 5,0 |
| Средний балл | 4,1 | 4,3 | 4,3 | 4,5 | 4,5 | 4,6 | 4,7 | 4,8 |
| Мясо жареное | | | | | | | | |
| Внешний вид | 4,2 | 4,3 | 4,4 | 4,5 | 4,4 | 4,7 | 4,7 | 4,7 |
| Запах (аромат) | 4,2 | 4,4 | 4,4 | 4,5 | 4,5 | 4,6 | 4,7 | 4,8 |
| Вкус | 4,3 | 4,5 | 4,4 | 4,5 | 4,6 | 4,6 | 4,7 | 4,9 |
| Консистенция | 4,0 | 4,1 | 4,2 | 4,2 | 4,4 | 4,6 | 4,5 | 4,9 |
| Сочность | 3,9 | 4,2 | 4,3 | 4,6 | 4,5 | 4,8 | 4,8 | 4,9 |
| Средний балл | 4,1 | 4,3 | 4,3 | 4,5 | 4,5 | 4,7 | 4,7 | 4,8 |
| Бульон | | | | | | | | |
| Внешний вид | 3,8 | 4,1 | 4,1 | 4,3 | 4,2 | 4,5 | 4,5 | 4,5 |
| Запах (аромат) | 4,2 | 4,3 | 4,4 | 4,4 | 4,4 | 4,6 | 4,5 | 4,7 |
| Вкус | 4,3 | 4,4 | 4,5 | 4,5 | 4,6 | 4,9 | 4,7 | 4,9 |
| Наваристость | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,1 | 4,2 | 4,5 | 4,3 | 4,5 |
| Средний балл | 4,1 | 4,2 | 4,2 | 4,3 | 4,4 | 4,6 | 4,5 | 4,6 |

3.2. Откормочные и мясные качества молодняка голштинизированного черно-пестрого скота в зависимости от интенсивности роста

3.2.1. Технология кормления и содержания бычков

Для нормального функционирования организма его необходимо обеспечить питательными и биологически активными веществами в определенном количестве и соотношении, характерном для определенного возраста и уровня их продуктивности. Полноценное кормление в сочетании с комфортными условиями содержания животных способствует проявлению желательных как количественных, так и качественных характеристик мясной продуктивности

(Амерханов Х.А., 2012; Баканов В.Н., 1989; Кайдулина А.А., 2010).

Молочный период, характеризующийся максимальным ростом мышечной ткани и практически полной трансформации энергии корма в прирост, основа для прогнозирования будущей мясной продуктивности молодняка крупного рогатого скота. Его основная цель - активизация работы организма животных для интенсивного синтеза белка.

Первое выпаивание молозива телятам всех групп проводилось спустя 30-60 минут после рождения непосредственно в родильном отделении из сосковых поилок. В дальнейшем за первые 5 дней им выпаивали по 1,0-1,5 кг 4 раза в сутки. Начиная с 5 суток и до 3-месячного возраста животные содержались группами по 4-5 голов в клетках. Клетка имеет деревянный пол с подстилкой в виде опилок, групповую кормушку с отделениями для концентратов, объемистых кормов и минеральных элементов, а также автопоилку. Раздача кормов осуществлялась вручную. Вентиляция в помещении - приточно-вытяжная.

Начиная с 6-го дня кратность кормления сократилась до 3-х раз в сутки, а на смену молозиву в рацион было включено молоко и теплая подсоленная кипяченая вода. К поеданию концентрированных кормов животные приучались с 5 суток после рождения, сена - с 11, а силоса - с 51 дня. Для обеспечения организма минеральными веществами в свободном доступе в кормушках присутствовали соль-лизунец и кормовой мел. Общая схема кормления телят в молочный период приведена в приложении 2.

Согласно схеме, рассчитанной на получение к 4-месячному возрасту молодняка с живой массой 150 кг, всего на выращивание 1 головы было израсходовано 420 кг цельного молока, 189 кг концентратов, 72 кг сена и 78 кг силоса.

С 3-месячного возраста и до достижения живой массы 280-300 кг (9-10 мес.), телята были переведены в групповые боксы по 3-4 головы, площадью 2,5-3 м²/гол. Условия содержания были аналогичны условиям содержания молодняка в молочный период. Каждая клетка оснащена групповой кормушкой, раздача кормов осуществлялась в расчете на группу, выпаивание молока

производилось индивидуально (рис. 3).

В послемолочный период выращивание направлено на эффективное использование как объемистых, так и концентрированных кормов, обеспечивающее интенсивный рост, развитие и хорошее физиологическое состояние молодняка.



Рисунок 3 - Условия содержания молодняка в возрасте 4-9 мес.

Кормление осуществлялось кормосмесью, приготовление и раздача осуществлялась с помощью миксера-кормораздатчика. Его загрузка осуществлялась трактором со специальной подвеской. Дополнительное измельчение и смешивание кормов позволяло несколько повысить поедаемость кормов.

В молочный период выращивания телят структура рациона по питательности была следующая: молоко - 29,2, концентраты - 54,0, сено - 12,0 и силос - 4,8 %. Среди подопытного молодняка лучшая поедаемость объемистых кормов была отмечена в I и III группах. Сена было потреблено 72,9 и 73,3, а силоса - 73,1 и 76,2 соответственно.

С целью оценки поедаемости, предотвращения перерасхода кормовых средств и корректировки норм кормления дважды за период исследований в течение двух смежных суток проводились контрольные кормления (остатки корма снимались на 2 день утром).

Анализ данных фактического потребления кормов свидетельствует, что

задаваемые корма поедались неравномерно, как по видам кормов (сено и силос), так и в отдельности по каждой группе.

В период с 5 по 6 месяц проводилось активное приучение животных к грубым и сочным кормам - раздача и потребление сена и силоса интенсивно возрастали, а суточная норма концентратов при этом изменялась незначительно и колебалась в пределах 1,9-2,5 кг, достигая к 14-месячному возрасту до 3,5 кг. Соответственно в структуре рациона значительную долю по питательности занимали силос (39,0 и 43,0 %) и сено (23,9 и 27,8 %). Отмечено, что потребление сена бычками увеличилось в 4 раза (с 1,0 кг в 5 мес. до 4,0-4,3 кг в 14 мес.). В таблице 11 представлены данные потребности откормочного молодняка в кормах и их стоимость.

С 9-10-месячного возраста животные были переведены на привязное содержание до достижениями возраста 18 месяцев и живой массы 450-600 кг. Раздача кормов осуществлялась миксером-кормораздатчиком, подача воды в поилки – автоматическая.

Таблица 11

Потребность в кормах по группам животных

| Наименование корма | Единица измерения | Количество кормов | Стоимость | Сохраненные рационы | | | |
|------------------------|-------------------|-------------------|-----------|--|--|--|--|
| | | | | 272 | 273 | 274 | 275 |
| | | | | Откорм (мол) ж.м. 220 кг Привес 1100 г | Откорм (мол) ж.м. 300 кг Привес 1100 г | Откорм (мол) ж.м. 400 кг Привес 1100 г | Откорм (мол) ж.м. 500 кг Привес 1100 г |
| Мука фуражная (пш/ячм) | кг | 73005,00 | 445330,50 | 26799,5 | 14508 | 17437,5 | 14260 |
| Сено | кг | 12834,00 | 61603,20 | 7657 | 1813,5 | 1937,5 | 1426 |
| Сенаж | кг | 167803,00 | 268484,80 | 30628 | 36270 | 58125 | 42780 |
| Силос кукурузный | кг | 50251,00 | 75376,50 | 15314 | 10881 | 15500 | 8556 |
| Дробина пивная | кг | 51165,50 | 102331,00 | 15314 | 10881 | 13562,5 | 11408 |
| Na, Поваренная соль | кг | 636,12 | 3498,66 | 229,71 | 108,81 | 155 | 142,6 |
| Известковая мука | кг | 451,36 | 812,45 | 306,28 | 145,08 | - | - |
| П 63-1-3% | кг | 338,52 | 5957,95 | 229,71 | 108,81 | - | - |
| Кол-во кормов, всего | кг | 356484,50 | - | 96478,2 | 74716,0 | 106717,5 | 78572,6 |
| Стоимость всего | руб. | - | 963395,06 | 308691,96 | 196093,75 | 259896,25 | 198713,1 |

В 15-18 мес. (период откорма) с целью достижения максимальных показателей прироста живой массы молодняка, общий уровень питательности рациона ежемесячно возрастал за счет повышения количества концентратов, как наиболее поедаемых кормов, и снижения доли менее интенсивно используемых животными объемистых кормов. В этот период концентратов скармливалось в среднем 40,2 % (5,0-6,0 кг/сут.), силоса - 35,7 % (20,0 кг/сут.) и сена - 24,1 % (4,5-5,5 кг/сут.). Несмотря на увеличение количества концентратов при кормлении бычков на откорме, в этот период было отмечено наибольшее использование грубых и сочных кормов за весь период опыта. Так, бычки III группы, использовали 92,5 % сена и 94,5 % силоса, что оказалось на 9,0 и 5,0 % больше, чем у их сверстников I группы.

3.2.2. Физиологическое состояние молодняка при выращивании

Кровь вместе с лимфой и тканевой жидкостью образует внутреннюю среду организма. Для нормальных условий жизни необходимо поддержание постоянства внутренней среды (Козинца Г.И., 1997). В организме на относительно постоянном уровне удерживаются количество крови и тканевой жидкости, осмотическое давление, реакция крови и тканевой жидкости, температура тела и т.д. Постоянство состава и физических свойств внутренней среды называют гомеостазом. Он поддерживается благодаря непрерывной работе органов и тканей организма (Кропотов С.П., 1990).

В плазме содержатся белки, глюкоза, липиды, молочная и пировиноградная кислоты, небелковые азотистые вещества, минеральные соли, ферменты, гормоны, витамины, пигменты, кислород, углекислый газ, азот. Больше всего в плазме белков (6-8 %) альбуминов и глобулинов. Глобулин-фибриноген участвует в свертывании крови. Белки, создавая осмотическое давление, поддерживают нормальный объем крови и постоянное количество воды в тканях. Из гамма-глобулинов образуются антитела, которые создают иммунитет в организме и защищают его от бактерий и вирусов.

Кровь выполняет следующие функции:

- питательную - переносит питательные вещества (продукты расщепления белков, углеводов, липидов, а также витамины, гормоны, минеральные соли и воду) от пищеварительного тракта к клеткам организма;
- выделительную - удаление из клеток организма продуктов обмена веществ. Они поступают из клеток в тканевую жидкость, а из нее в лимфу и кровь. Кровью они переносятся в выделительные органы - почки и кожу - и удаляются из организма;
- дыхательную - переносит кислород от легких к тканям, а образующийся в них углекислый газ к легким. Проходя через капилляры легких, кровь отдает углекислый газ и поглощает кислород;
- регуляторную - осуществляет гуморальную связь между органами. Железы внутренней секреции выделяют в кровь гормоны. Эти вещества разносятся кровью по организму, действуя на органы, изменяя их деятельность;
- защитную - лейкоциты крови обладают способностью поглощать микробы и другие инородные вещества, поступающие в организм, вырабатывают антитела, образующиеся при проникновении в кровь или лимфу микробов, их ядов, чужеродных белков и других веществ. Наличие антител в организме обеспечивает его иммунитет;
- терморегуляторную - кровь выполняет терморегуляцию благодаря непрерывной циркуляции и большой теплоемкости. В работающем органе в результате обмена веществ выделяется тепловая энергия. Тепло поглощается кровью и разносится по всему организму, в результате этого кровь способствует распространению тепла по организму и поддержанию определенной температуры тела (Краткий справочник ветеринарного врача, 1990).

Совершенно очевидно, что изменения функций органов и систем организма будут сказываться на составе крови, состав же крови, в свою очередь, будет оказывать влияние на деятельность органов животного.

Поэтому исследования крови открывают широкие перспективы к пониманию патологического процесса и его контролю. Изменения крови могут

лечь в основу для постановки диагноза и прогноза. Не менее важное значение исследования крови приобретают и в зоотехнической практике при определении интерьерных качеств животных (Костин А.П., 1974; Левахин Ю.И., Павленко Г.В., 2008).

Таким образом, исследования крови открывают широкие перспективы для ветеринарных и зоотехнических кадров, с одной стороны, для установления патологии организма, с другой - для определения его качественных особенностей.

К настоящему времени в отечественной литературе имеется большое количество работ, посвящённых исследованию крови животных и птиц, как в норме, так и при различных заболеваниях (Бусловская Л.К., 2007; Гудин В.А., 2005; Зайчик А.Ш., 2001; Левахин В.И., 2002).

Исследования морфологических и биохимических показателей крови бычков показала, что в период выращивания и откорма они были здоровы. Данные морфологического состава крови представлены в таблице 12. Контрольной группой для определения достоверности полученных результатов являлась первая группа бычков.

Таблица 12

Морфологические показатели крови

| Показатель | Норма | Единицы измерения | Группа | | |
|------------|----------|-------------------|------------|------------|-------------|
| | | | 1 | 2 | 3 |
| 6 месяца | | | | | |
| Эритроциты | 5,0-7,0 | $10^{12}/л$ | 5,9±0,78 | 5,7±0,97 | 5,3±0,91 |
| Гемоглобин | 94-125 | г/л | 111,0±3,60 | 106,0±6,56 | 99,7±2,01* |
| Лейкоциты | 6,0-10,0 | $10^9/л$ | 8,2±1,65 | 10,5±1,61 | 9,1±0,3 |
| 12 месяцев | | | | | |
| Эритроциты | 5,0-7,0 | $10^{12}/л$ | 5,8±0,37 | 5,4±0,52 | 5,3±0,32 |
| Гемоглобин | 94-125 | г/л | 112,4±4,30 | 98,0±4,50* | 100,0±3,56* |
| Лейкоциты | 6,0-10,0 | $10^9/л$ | 9,4±1,63 | 9,8±0,86 | 9,8±0,56 |
| 15 месяцев | | | | | |
| Эритроциты | 5,0-7,0 | $10^{12}/л$ | - | 5,6±0,67 | 5,4±0,67 |
| Гемоглобин | 94-125 | г/л | - | 101±2,18 | 99,7±3,78 |
| Лейкоциты | 6,0-10,0 | $10^9/л$ | - | 8,9±0,48 | 8,6±0,56 |
| 18 месяцев | | | | | |
| Эритроциты | 5,0-7,0 | $10^{12}/л$ | - | - | 5,5±0,76 |
| Гемоглобин | 94-125 | г/л | - | - | 98,7±4,12 |
| Лейкоциты | 6,0-10,0 | $10^9/л$ | - | - | 9,2±0,84 |

Установлено, что количество эритроцитов и гемоглобина было больше у бычков 1 группы, которые отличались более высокой интенсивностью роста в период выращивания. По этим показателям в первой группе бычков превышение в сравнении со второй и третьей группами составило по количеству эритроцитов на $0,2-0,6 \cdot 10^{12}/л$ или на 3,4–10,2 %; по гемоглобину разница составила 5–11,3 г/л или 4,5–10,2 %. Это позволяет сказать о том, что у бычков первой группы наблюдалась положительная тенденции по усилению на эритропоэза и дыхательной функции организма. Количество гемоглобина и эритроцитов у них было выше, что свидетельствует о более высоких уровнях обмена веществ в организме.

В таблице 13 представлены данные о биохимических показателях крови бычков.

Таблица 13

Биохимические показатели крови бычков

| Показатель | Норма | Единицы измерения | Группа | | |
|---------------|-----------|-------------------|------------|--------------|--------------|
| | | | 1 | 2 | 3 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 6 месяца | | | | | |
| Общий белок, | 72 – 86 | г/л | 83,23±1,34 | 80,82±1,46 | 76,6±0,56* |
| Альбумины | 30-50 | % | 39,42±0,43 | 37,01±0,69* | 38,38±0,44* |
| α- глобулины | 12-20 | % | 15,11±0,33 | 16,24±0,23* | 12,54±0,63* |
| β - глобулины | 10-16 | % | 12,79±0,39 | 10,56±0,68* | 11,54±0,34* |
| γ - глобулины | 25-40 | % | 32,64±0,57 | 35,89±0,46* | 37,54±0,22** |
| Глюкоза | 2,22-3,88 | ммоль/л | 3,10±0,11 | 2,43±0,14* | 2,44±0,21 |
| АлАТ | 0,1-0,68 | мкмоль/л | 0,56±0,03 | 0,42±0,01** | 0,37±0,02** |
| АсАТ | 0,1-0,68 | мкмоль/л | 0,13±0,01 | 0,11±0,01 | 0,12±0,02 |
| 12 месяцев | | | | | |
| Общий белок, | 72 – 86 | г/л | 85,39±0,46 | 79,28±0,89* | 73,28±0,89** |
| Альбумины | 30-50 | % | 41,93±0,59 | 37,36±1,18* | 38,36±1,18* |
| α- глобулины | 12-20 | % | 14,78±0,60 | 12,93±0,39* | 13,01±0,39* |
| β - глобулины | 10-16 | % | 13,36±0,51 | 11,03±0,19** | 11,03±0,43** |
| γ - глобулины | 25-40 | % | 29,93±1,13 | 35,60±0,11* | 37,60±0,11* |
| Глюкоза | 2,22-3,88 | ммоль/л | 3,54±0,09 | 2,71±0,08** | 2,51±0,08** |
| АлАТ | 0,1-0,68 | мкмоль/л | 0,43±0,02 | 0,39±0,02 | 0,41±0,01 |
| АсАТ | 0,1-0,68 | мкмоль/л | 0,21±0,01 | 0,16±0,02 | 0,15±0,02 |
| 15 месяцев | | | | | |
| Общий белок, | 72 – 86 | г/л | - | 81,39±0,46 | 74,28±0,89 |
| Альбумины | 30-50 | % | - | 38,93±0,59 | 35,36±1,18 |
| α- глобулины | 12-20 | % | - | 14,78±0,60 | 13,01±0,39 |
| β - глобулины | 10-16 | % | - | 11,36±0,51 | 15,03±0,19 |
| γ - глобулины | 25-40 | % | - | 34,93±1,13 | 36,60±0,11 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---------------|-----------|----------|---|-----------|------------|
| Глюкоза | 2,22-3,88 | ммоль/л | - | 2,84±0,09 | 2,74±0,08 |
| АлАТ | 0,1-0,68 | мкмоль/л | - | 0,46±0,02 | 0,44±0,01 |
| АсАТ | 0,1-0,68 | мкмоль/л | - | 0,14±0,01 | 0,16±0,01 |
| 18 месяцев | | | | | |
| Общий белок, | 72 – 86 | г/л | - | - | 77,28±0,89 |
| Альбумины | 30-50 | % | - | - | 37,36±1,18 |
| α- глобулины | 12-20 | % | - | - | 16,01±0,39 |
| β - глобулины | 10-16 | % | - | - | 11,13±0,19 |
| γ - глобулины | 25-40 | % | - | - | 35,40±0,11 |
| Глюкоза | 2,22-3,88 | ммоль/л | - | - | 2,88±0,08 |
| АлАТ | 0,1-0,68 | мкмоль/л | - | - | 0,47±0,01 |
| АсАТ | 0,1-0,68 | мкмоль/л | - | - | 0,12±0,02 |

Оценка биохимических показателей крови показала, что все бычки были здоровы во все периоды исследований. Подтверждается вывод о более интенсивном обмене веществ у бычков первой группы. У них были более высокие показатели белкового и углеводного обмена, что позволило быстрее расти и набрать необходимую живую массу в более раннем возрасте.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что в период выращивания и откорма подопытные бычки были физиологически здоровы. Бычки отличаются по обмену веществ, о чем можно судить по морфологическим и биохимическим показателям крови и на их основании прогнозировать дальнейшую продуктивность с целью планирования производства говядины в хозяйстве.

3.2.3. Рост и развитие молодняка

По мнению К.Б. Свечина (1976), Н.Г. Дмитриева и др. (1989) индивидуальное развитие - это процесс количественных и качественных изменений живой материи, совершающихся стадийно в результате постоянного обмена веществ между организмом и окружающей средой. Авторы определяют рост, как увеличение массы клеток организма, его тканей и органов, линейных и объемных их размеров, что осуществляется за счет количественных изменений в результате стойких новообразований живого вещества, а развитие, как

совокупность качественных изменений клеток, тканей и всего тела животного.

Таким образом, развитие организма животных включает два основных момента: рост, или накопление живой массы и изменение размеров, и дифференцировку, или расчленение однородной живой массы на разнородные ткани и органы.

Установлено, что постнатальное развитие животного характеризуется различной интенсивностью роста различных тканей и органов в отдельные возрастные периоды и изменением соотношения между ними. Скелет растет неравномерно: вначале преобладает рост трубчатых костей - в связи с этим животное растет в высоту, затем начинают преобладать в росте короткие и плоские кости - животное увеличивается в длину и, наконец, доминирует рост плоских костей, и, значит, животное растет в ширину (Фенченко Н.Г. и др., 2005).

Раньше других прекращается рост пищеварительных органов, головы и конечностей, а самые ценные в мясном отношении части тела (поясничная часть, прилежащие участки спины, крестец) развиваются поздно.

В онтогенезе рост и развитие - это процессы, которые происходят одновременно, особенно у молодняка животных, что способствует формированию мясной продуктивности.

Закономерности роста и развития определяют по комплексу показателей, прежде всего по закономерностям изменения живой массы и изменению промеров тела животного.

Важным показателем, характеризующим рост и развитие, является живая масса в отдельные возрастные периоды, поскольку изменения величины этого показателя сказываются определенным образом на процессах формирования мясной продуктивности (Фенченко Н.Г. и др., 2005).

Ежемесячное взвешивание позволило выделить 3 группы животных, которые различались по равномерности роста. Сравнительный анализ динамики живой массы молодняка выявил определенные закономерности её изменения в разные возрастные периоды у молодняка с разной интенсивностью роста (Дьяков М.В., Харлап С.Ю., Виноградова Н.Д., 2018).

Данные представлены в таблице 14.

Таблица 14

Живая масса по периодам развития, кг ($X \pm S_x$, $n=5$)

| Период | Возраст убоя | | |
|--------------|--------------|------------|------------|
| | 12 месяцев | 15 месяцев | 18 месяцев |
| При рождении | 36±0,97 | 38±1,08 | 35±1,21* |
| 6 месяцев | 180±3,76 | 179±2,78 | 203±3,18** |
| 9 месяцев | 290±4,18 | 286±3,76 | 301±4,21 |
| 12 месяцев | 448±5,26 | 398±2,87** | 437±3,89** |
| 15 месяцев | - | 535±5,37 | 469±4,87** |
| 18 месяцев | - | - | 561±5,76 |

Из таблицы видно, что бычки росли равномерно в молочный и последующий период с 6-месячного до 9-месячного возраста. Живая масса их в эти периоды практически не отличалась, хотя и выявлена достоверная разница между бычками 2 и 3 группы при рождении ($p \leq 0,05$) и между 1 и 2 группы, относительно 3- в 6-месячном возрасте ($p \leq 0,01$). В 12-месячном возрасте проявились достаточно большие различия между бычками. Первые (убой в 12 месяцев) достигли установленной плановой живой массы и был проведен их контрольный убой, другие в этот период несколько снизили приросты живой массы и достоверно отстали от первых при $p \leq 0,01$. Такие же различия и оказались в возрасте 15 месяцев между 2 и 3 группами бычков.

Наиболее заметны эти изменения по динамике абсолютного прироста живой массы по периодам (табл. 15).

Таблица 15

Абсолютный прирост живой массы, кг ($X \pm S_x$, $n=5$)

| Период | Возраст убоя | | |
|-----------------------------|--------------|------------|------------|
| | 12 месяцев | 15 месяцев | 18 месяцев |
| От рождения до 6 месяцев | 144±2,36 | 140±3,87 | 168±2,97** |
| От 6 месяцев до 9 месяцев | 110±3,12 | 107±2,18 | 98±1,97* |
| От 9 месяцев до 12 месяцев | 158±2,77 | 112±3,78 | 136±3,99** |
| От 12 месяцев до 15 месяцев | - | 137±4,12 | 32±0,98 |
| От 15 месяцев до 18 месяцев | - | - | 92±1,97 |
| За весь период | 412±3,97 | 497±2,89 | 526±3,21 |

Анализ динамики абсолютных приростов живой массы показывает, что при выращивании бычков на мясо у них проявляются разные изменения приростов в зависимости от возраста достижения определенной живой массы.

Так, бычки первой группы растут очень интенсивно и уже в 12 месяцев достигают запланированной массы. Бычки второй группы в период с 9- до 12-месячного возраста, по сравнению с бычками первой группы снизили скорость роста, несколько повысив интенсивность роста в период с 12- до 15-месячного возраста. В третьей группе в период с 12- до 15-месячного возраста наблюдалась задержка роста бычков, которая компенсировалась в последний период выращивания. Лучше эти изменения видны на рисунке 4.

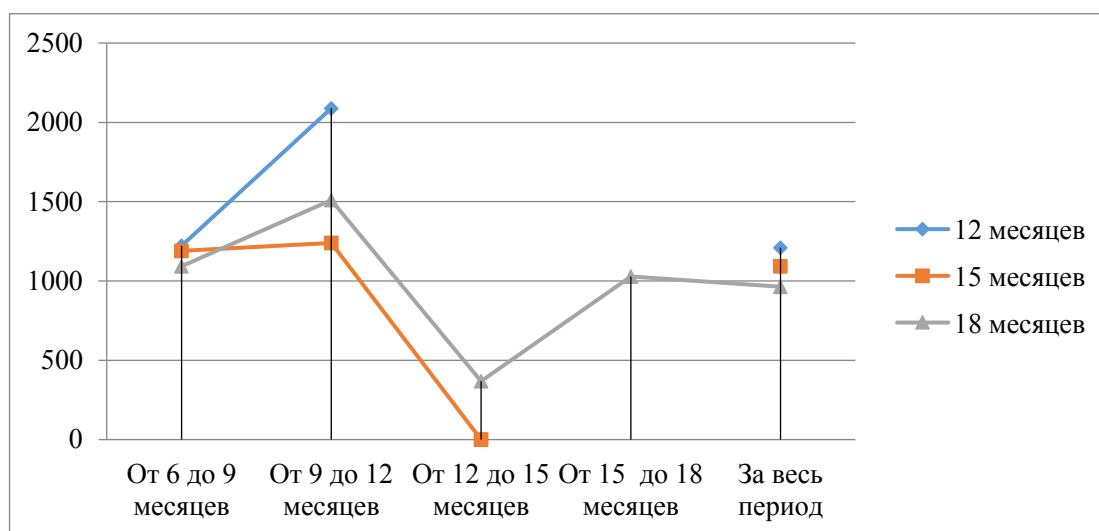


Рисунок 4 – Абсолютный прирост живой массы

Скорость роста оценивают по среднесуточным приростам (табл. 16).

Таблица 16

Среднесуточный прирост живой массы, г ($X \pm S_x$, $n=5$)

| Период | Возраст убоя | | |
|-----------------------------|--------------|-------------|------------|
| | 12 месяцев | 15 месяцев | 18 месяцев |
| От рождения до 6 месяцев | 800±12,3 | 780±21,5 | 936±27,8* |
| От 6 месяцев до 9 месяцев | 1222±39,7 | 1190±37,6 | 1093±31,5* |
| От 9 месяцев до 12 месяцев | 1717±52,3 | 1240±23,8** | 1510±30,6* |
| От 12 месяцев до 15 месяцев | - | 1521±39,7 | 368±11,7** |
| От 15 месяцев до 18 месяцев | - | - | 1028±29,9 |
| За весь период | 1129±29,7 | 1092±24,8 | 963±27,7 |

Из таблицы 16 видно, что скорость роста у всех бычков высокая, это говорит о их высоком генетическом потенциале. Однако в группах она разная, несмотря на то, что во всех группах повышается с рождения и до 12-месячного возраста. Более наглядно информация представлена на рисунке 5. У бычков 3 группы с 12- до 15-месячного возраста она резко снижается до 368 г, а затем возрастает.

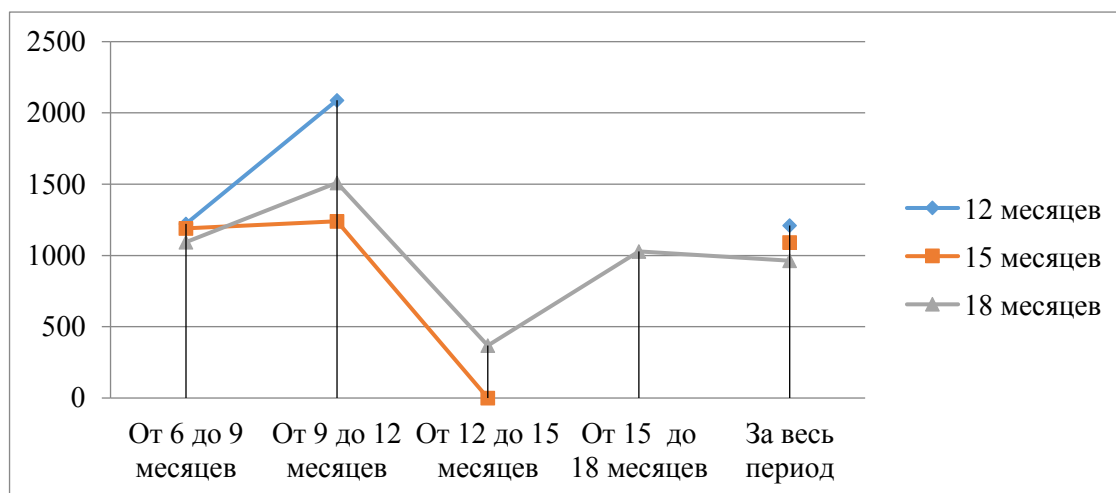


Рисунок 5 - Среднесуточный прирост живой массы

Мы считаем, что полученные данные объясняются индивидуальными свойствами организма и воздействием низких температур окружающей среды, которая оказала отрицательное воздействие на этих животных.

Анализ данных об интенсивности роста, о которых можно судить по относительному приросту живой массы, подтверждают ранее сделанные выводы о генетическом потенциале бычков и влиянии индивидуальных свойств организма на рост и развитие, несмотря на одинаковые условия содержания и кормления бычков (табл. 17). С возрастом относительный прирост снижается, но остается достаточно высоким.

Таблица 17

Относительный прирост живой массы, %

| Период | Возраст убоя | | |
|-----------------------------|--------------|------------|------------|
| | 12 месяцев | 15 месяцев | 18 месяцев |
| От рождения до 6 месяцев | 133,1 | 129,3 | 141,2 |
| От 6 месяцев до 9 месяцев | 47,3 | 46,5 | 39,7 |
| От 9 месяцев до 12 месяцев | 42,8 | 30,1 | 37,2 |
| От 12 месяцев до 15 месяцев | - | 30,6 | 7,3 |
| От 15 месяцев до 18 месяцев | - | - | 18,6 |
| За весь период | 170,2 | 173,4 | 177,3 |

Подобные данные были получены при расчете кратности роста бычков по периодам (табл. 18).

Таблица 18

Кратность роста живой массы, раз

| Период | Возраст убоя | | |
|-----------------------------|--------------|------------|------------|
| | 12 месяцев | 15 месяцев | 18 месяцев |
| От рождения до 6 месяцев | 5,00 | 4,71 | 5,80 |
| От 6 месяцев до 9 месяцев | 1,61 | 1,60 | 1,48 |
| От 9 месяцев до 12 месяцев | 1,54 | 1,39 | 1,45 |
| От 12 месяцев до 15 месяцев | - | 1,34 | 1,07 |
| От 15 месяцев до 18 месяцев | - | - | 1,20 |
| За весь период | 12,38 | 14,08 | 16,03 |

Кратность роста бычков с возрастом снижается во всех группах, однако определяется и индивидуальными свойствами животных.

Для более полного анализа динамики роста бычков нами были рассчитаны среднемесячные показатели весового роста бычков по периодам выращивания (табл. 19).

Данные о среднемесячных показателях роста опытных бычков подтверждают ранее сделанные выводы о высоких показателях роста бычков в период с рождения до 12 месячного возраста со снижением интенсивности роста с повышением возраста. Изменения динамики показателей роста в группах определяется индивидуальными свойствами организма.

Среднемесячные показатели весового роста бычков по периодам

| Период | Возраст убоя | | |
|-----------------------------|--------------|------------|------------|
| | 12 месяцев | 15 месяцев | 18 месяцев |
| Абсолютный прирост, кг | | | |
| От рождения до 6 месяцев | 24,0 | 23,3 | 28,0 |
| От 6 месяцев до 9 месяцев | 36,7 | 35,7 | 32,7 |
| От 9 месяцев до 12 месяцев | 52,0 | 37,3 | 45,3 |
| От 12 месяцев до 15 месяцев | - | 45,7 | 10,6 |
| От 15 месяцев до 18 месяцев | - | - | 30,7 |
| За весь период | 34,3 | 33,1 | 29,2 |
| Относительный прирост, % | | | |
| От рождения до 6 месяцев | 22,2 | 21,6 | 23,5 |
| От 6 месяцев до 9 месяцев | 15,8 | 15,5 | 13,2 |
| От 9 месяцев до 12 месяцев | 14,3 | 10,0 | 12,4 |
| От 12 месяцев до 15 месяцев | - | 10,2 | 2,4 |
| От 15 месяцев до 18 месяцев | - | - | 6,2 |
| За весь период | 14,2 | 11,6 | 9,9 |
| Кратность роста, раз | | | |
| От рождения до 6 месяцев | 0,83 | 0,79 | 0,97 |
| От 6 месяцев до 9 месяцев | 0,54 | 0,53 | 0,49 |
| От 9 месяцев до 12 месяцев | 0,51 | 0,46 | 0,48 |
| От 12 месяцев до 15 месяцев | - | 0,45 | 0,36 |
| От 15 месяцев до 18 месяцев | - | - | 0,40 |
| За весь период | 1,03 | 0,94 | 0,89 |

3.2.4. Результаты контрольного убоя

Увеличение живой массы и изменение экстерьерных статей может идти за счет роста костей, мышечной и жировой ткани. Поэтому изучение только живой массы прижизненных показателей роста не может в достаточной мере характеризовать особенности развития животных, и не дает полного представления о мясной продуктивности и качестве мяса. Наиболее точные и объективные данные можно получить лишь после убоя животных.

Мясную продуктивность после убоя оценивают по следующим показателям: сьемная и предубойная живая масса; выход туши; убойная масса и убойный выход; масса субпродуктов; морфологический состав и характер жиросотложений;

органолептическая и питательная ценность; соотношение более ценных частей туш и менее ценных (Варакин А.Т. и др., 2015; Гайко А.А., 1971; Горлов И.Ф., 2012).

Уровень мясной продуктивности зависит от породы скота, упитанности, возраста, пола, сезона года. Из всех факторов наибольшее воздействие на мясную продуктивность оказывает кормление животных.

Для изучения мясной продуктивности был проведен контрольный убой по 3 головы из каждой группы в возрасте 12-18 месяцев. Данные по результатам убоя представлены в таблице 20.

Таблица 20

Результаты контрольного убоя подопытных животных (n=5, X±Sx)

| Показатель | Возраст убоя | | |
|--|--------------|-------------|------------|
| | 12 месяцев | 15 месяцев | 18 месяцев |
| Предубойная масса, кг | 439,3±1,4 | 522,4±7,0* | 537,7±4,3* |
| Масса парной туши, кг | 226,5±2,6 | 268,9±6,4* | 281,1±4,9* |
| Выход мяса, % | 51,4 | 51,5 | 52,3 |
| Масса внутреннего жира, кг | 7,40±0,03 | 8,20±0,15** | 9,90±0,09* |
| Выход внутреннего жира, % | 1,68 | 1,57 | 1,84 |
| Убойная масса, кг | 233,9±2,6 | 277,1±6,5* | 291,0±4,9* |
| Убойный выход, % | 53,08 | 53,04 | 54,12 |
| Масса охлажденной туши, кг | 223,4±2,6 | 261,2±6,3* | 277,2±4,9* |
| Масса мякоти, кг | 175,1±2,2 | 209,2±5,8* | 224,3±4,0* |
| Выход мякоти, % | 78,4 | 80,1 | 80,9 |
| Масса костей, кг | 39,0±0,2 | 42,6±2,0 | 45,2±0,7* |
| Выход костей, % | 17,2 | 16,3 | 16,3 |
| Масса сухожилий, кг | 10,1±0,3 | 9,4±0,3* | 7,76±0,1** |
| Выход сухожилий, % | 4,4 | 3,6 | 2,8 |
| Выход мякоти на 100 кг живой массы, кг | 39,9±0,42 | 40,1±0,70* | 41,7±0,59* |
| Коэффициент мясности | 4,49 | 4,91 | 4,96 |

Анализ результатов контрольного убоя показал, что большая предубойная масса после 24 часовой голодной выдержки была у бычков в третьей группы (возраст убоя 18 месяцев). Животные этой группы превосходили своих сверстников из других групп на 98,4 кг (18,30 %) (1 группа, убой 12 месяцев) и на

15,3 кг (2,93 %) - вторая группа (убой в 15 месяцев). Предубойная живая масса оказала влияние на массу первой туши и соответственно убойный выход.

При убое бычков в 12 месяцев менее полновесные туши, которые были легче, чем в других группах на 42,4 кг (2 группа) и на 54,6 кг (3 группа) соответственно по группам или на 15,71 % и 19,47 %. В этой же группе был меньший выход мяса на 0,1 и 0,8 % и составлял 51,4 %. Лучшие показатели по результатам контрольного убоя были получены в группе бычков, где убой проводился в возрасте 18 месяцев. В этой группе был более высокий убойный выход, больше убойная масса и выход внутреннего жира.

Мясо бычков всех групп характеризовалось оптимальным морфологическим составом. В тушах откормленных бычков содержалось 78,4–80,9 % мякоти и 16,3–17,2 % костей. На диаграммах (рис. 6) представлены данные о морфологическом составе мяса от животных разных групп.

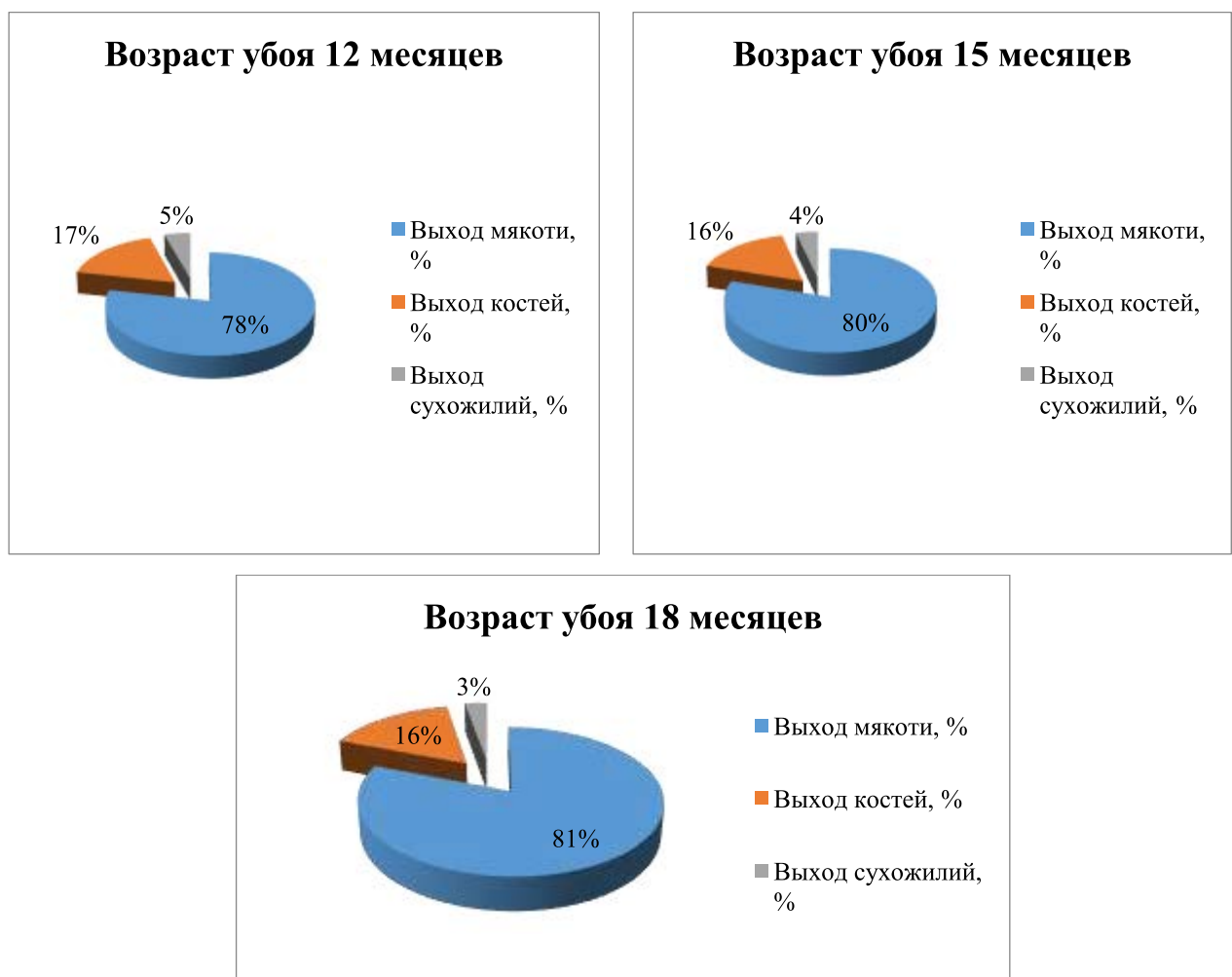


Рисунок 6 - Морфологический состав мяса животных

Животные третьей группы (убой в 18 месяцев) по массе мякоти превосходили своих сверстников на 49,2 и 14,6 кг соответственно по группам, по выходу мякоти на 100 кг живой массы на 1,8 кг (первая группа, убой в 12 месяцев) и на 1,6 кг (вторая группа, убой в 15 месяцев). Индекс мясности во всех группах был высоким 4,49-4,96. Самый большой он был по третьей группе. Установлено, что он выше, чем в первой группе на 0,42 и чем во второй на 0,05.

Известно, что соотношение тканей в отдельных частях туши обусловлено тем, что при жизни животного разные части тела несут разный объем работы, определяемый степенью механической нагрузки на мышцы. Лучшие сорта мяса расположены в задней части животного. Поэтому существует необходимость выделять относительно однородные отрубы и относить их к определенному сорту соответственно их пищевой ценности.

Сортовой разруб туш (табл. 21) показал, что в полутуше бычков всех групп было больше мяса первого сорта. Больше его было в полутуше бычков третьей группы (убой в возрасте 18 месяцев), они превосходили своих сверстников из других групп по этому показателю на 20,5 и 5,9 кг или на 16,59–4,77 %. От них получено больше мяса второго и третьего сорта в абсолютных числах, но не в процентном отношении, так как при больших и одинаковых абсолютных числах в процентах к массе полутуши они были меньше, поскольку в этой группе отмечалась самая большая масса полутуши на 22,8 кг и 7,9 кг больше, чем в других группах соответственно.

Таблица 21

Сортовой состав отрубов и полутуш подопытных животных
(схема разделки ГОСТ 7595-79) (n=5, $\bar{X} \pm S_x$)

| Показатель | Возраст убоя | | |
|--------------------|--------------|------------|-------------|
| | 12 месяцев | 15 месяцев | 18 месяцев |
| Масса полутуши, кг | 118,8±1,3 | 133,7±3,1* | 141,6±2,5** |
| Первый сорт, кг | 103,1±1,0 | 117,7±2,7* | 123,6±2,1** |
| % | 86,8 | 87,9 | 87,3 |
| Второй сорт, кг | 8,1±0,1 | 8,7±0,1* | 9,5±0,2** |
| % | 6,8 | 6,5 | 6,6 |
| Третий сорт, кг | 7,6±0,3 | 7,3±0,4 | 8,5±0,2* |
| % | 6,4 | 5,6 | 6,1 |

Таким образом, возраст убоя в какой-то мере повышает убойный выход и улучшает качественный состав мяса, хотя вероятнее всего это объясняется более длительным сроком выращивания, по сравнению с бычками из первой группы (убой в 12 месяцев).

3.2.5. Химический состав и качество мяса

Мясо – один из наиболее ценных продуктов питания человека. В нем содержатся все необходимые составные части – белки, жиры, углеводы, минеральные вещества, витамины. Они представлены в оптимальном количестве и легко усваиваются (Гайко А.А., 1971).

Пищевые качества мяса определяют наличием в нем основных питательных веществ. Для определения качества говядины используют физико-химические методы оценки, по которым можно судить о питательности мяса и выявить изменения, происходящие под влиянием условий выращивания и откорма молодняка (Фролов А.Н., Завьялов О.А., Харламов А.В., Мирошников А.М., 2015; Черняк Ф.Г., Харлап С.Ю., Дьяков М.В., 2019). Данные о химическом составе мяса представлены в таблице 22.

В процессе исследований установлено, что лучшим по питательной и энергетической ценности оказалось мясо бычков в возрасте 18 месяцев. Несмотря на то, что оно было постным с низким содержанием жира $9,4 \pm 0,17$ по энергетической ценности оно превосходило мясо, полученное от бычков в возрасте 12 и 15 месяцев на 218–460,1 кКал (0,91–1,93 МДж) или на 15,2–32,1 %. В мясе бычков 12-месячного возраста содержалось больше влаги на 2,8–6,6 %, чем в мясе бычков 15- и 18-месячного возраста, но меньше сухого вещества и соответственно белка и жира. Это объясняется быстрой скоростью роста бычков первой группы, у которых интенсивность роста в период с 9 до 12 месяцев была очень большой, что и привело к быстрому увеличению мышечной массы без ее созревания с точки зрения его биологической полноценности. Исходя из вышеизложенного можно сделать вывод о том, что мясо, полученное от бычков

голштинизированного черно-пестрого скота в раннем возрасте имеет невысокую биологическую, питательную и энергетическую ценность.

Таблица 22

Химический состав и энергетическая питательность мяса бычков

| Показатель | Группа и возраст убоя | | |
|---|-----------------------|---------------|----------------|
| | 1 | 2 | 3 |
| | 12 месяцев | 15 месяцев | 18 месяцев |
| Влага, % | 76,7±0,49 | 73,9±0,50* | 70,1±0,21** |
| Сухое вещество, % | 23,3±0,58 | 26,1±0,26* | 29,9±0,38** |
| В том числе: белок, % | 17,6±0,20 | 18,4±0,07* | 20,5±0,21** |
| Жир, % | 5,7±0,32 | 7,7±0,34* | 9,4±0,17** |
| Зола, % | 0,94±0,06 | 0,95±0,05 | 0,96±0,02 |
| Кальций, мг/кг | 93,9±1,87 | 97,8±0,67 | 96,9±1,16 |
| Фосфор, г/кг | 1,83±0,02 | 1,83±0,03 | 1,83±0,02 |
| Показатель спелости мяса (отношение жира к влаге) % | 7,43±0,55 | 10,42±0,45* | 13,41±0,67** |
| Соотношение влаги и сухого вещества, % | 3,29±0,01 | 2,83±0,02* | 2,34±0,01** |
| Коэффициент скороспелости (отношение сухого вещества к влаге) | 0,30±0,02 | 0,35±0,02* | 0,43±0,01** |
| Белково-жировое отношение, % | 308,8±2,55 | 238,9±2,46* | 218,1±0,59** |
| Энергетическая ценность 1 кг мякоти, ккал | 1434,1±23,41 | 1652,1±33,91* | 1894,2±41,10** |
| Энергетическая ценность 1 кг мякоти, МДж | 6,00±0,02 | 6,91±0,03* | 7,93±0,05** |

При оценке качества мяса особое значение придается его санитарно-гигиенической, экологической и ветеринарной экспертизе для определения безопасности, которая в современных условиях производства приобретает важную роль. При убое и санитарно-ветеринарной экспертизе скрытых заболеваний у животных не установлено.

Проведенные исследования мяса на содержание в нем тяжелых металлов, нитритов и других химических элементов показал, что в мышечной ткани не

выявлено сверхдопустимых концентраций тяжелых металлов (таблица 23), а нитритов не обнаружено.

Таблица 23
Содержание тяжелых металлов и нитритов в мясе телочек, мг/кг (n=5, X±Sx)

| Показатель | ПДК | Возраст убоя | | |
|------------|-------|--------------|-------------|---------------|
| | | 12 месяцев | 15 месяцев | 18 месяцев |
| Железо | 76,0 | 20,10±0,50 | 20,05±0,23 | 20,64±0,17 |
| Медь | 5,0 | 0,50±0,06 | 0,49±0,05 | 0,54±0,06 |
| Цинк | 70,0 | 19,29±0,92 | 20,20±0,84* | 16,54±0,88*** |
| Свинец | 0,50 | 0,17±0,01 | 0,20±0,01** | 0,16±0,02** |
| Марганец | 50,0 | 0,10±0,01 | 0,11±0,01 | 0,09±0,01* |
| Кадмий | 0,05 | - | - | - |
| Нитриты | 0,005 | - | - | - |

Убой бычков разного возраста оказал влияние на содержания химических элементов в мякоти. Так, в мясе бычков второй группы (убой в 15 месяцев) установлено повышение содержания цинка ($p \leq 0,05$), свинца ($p \leq 0,01$), марганца и тенденция к снижению содержания железа и меди, относительно как первой (убой в 12 месяцев), так и в третьей группе (убой в 18 месяцев), в которой наблюдалось наоборот повышение уровня железа и меди и достоверное снижение содержания цинка, свинца и марганца ($p \leq 0,001 - p \leq 0,05$). Это не повлияло на уровень содержания химических элементов в мясе и он был ниже предельно допустимых концентраций.

При оценке мяса большое значение придают санитарно-гигиеническим показателям, которые представлены в таблице 24.

Из данных таблицы видно, что мясо животных при убое в 15 и 18 месяцев оптимально соответствует норме и несколько отличается от мяса животных, убой который провели в возрасте 12 месяцев.

Биохимические и микроскопические показатели мяса подопытных групп

| Показатель | Норма | Возраст убоя | | |
|--|---------------------|---------------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| | | 12 месяцев | 15 месяцев | 18 месяцев |
| pH | 5,0-6,2 | 6,0 | 5,8 | 5,8 |
| Реакция на пероксидазу | Положительная | Положительная | Положительная | Положительная |
| Формоловая проба | Фильтрат прозрачный | Фильтрат прозрачный | Фильтрат прозрачный | Фильтрат прозрачный |
| Коэффициент кислотность-окисляемость | 0,4-0,6 | 0,49 | 0,50 | 0,50 |
| Количество микробных клеток в поле зрения микроскопа: в том числе - с поверхностных слоев - с глубоких слоев мяса | до 10 | кокков и палочек 2 кокка и палочки | 6 кокков Не обнаружено | 8 кокков Не обнаружено |

Одним из важнейших показателей качества мясной продукции считается величина pH, от нее в определенной степени зависят нежность, вкус и сохранность мяса. Увеличение величины pH в мясе животных контрольной группы возможно связано с низкой адаптацией организма перед убоем к физическим и другим нагрузкам, поскольку концентрация водородных ионов в мясе зависит от содержания гликогена в мышцах в момент убоя и, следовательно, является производной физиологического состояния животных перед убоем. В мясе бычков при убое в более взрослом состоянии наблюдается понижение pH, что составляет 5,8 и соответствует норме (5,0-6,2), но ниже на 0,2 мяс бычков при убое в 12 месяцев. Известно, что с повышением pH мясо быстрее портится. У животных старшего возраста при реакции на формоловую кислоту фильтрат прозрачный, коэффициент кислотность-окисляемость оптимальный и составляет 0,5 при норме 0,4-0,6.

В мышечной ткани бычков в возрасте 15 и 18 месяцев микрофлора отсутствует и загрязняется оно главным образом с поверхности туши, т.е. экзогенным путем. Количество микробных клеток в поле зрения микроскопа с поверхностных слоев мяса определяется наличием единичных кокков, что соответствует норме.

Эндогенное обсеменение мяса от бычков при убое в 12 месяцев возможно связано с понижением резистентности организма животных в период

предубойного стресса и обсеменение микробами, и происходит путем проникновения их из желудочно-кишечного тракта.

В мясе животных, наиболее утомленных действием предубойных стресс-факторов, были выделены единичные кокки и продукты убоя обсеменены кишечной палочкой. В данном случае можно судить об стрессоустойчивости организма.

Таким образом, возраст животных влияет на микроскопические и биохимические показатели качества мяса.

При выращивании молодняка крупного рогатого скота в зоне Среднего Урала на собственных кормах можно получить высококачественное экологически безопасное мясо.

3.2.6 Дегустационная оценка мяса

Дегустационная, или органолептическая (сенсорная) оценка, проводимая с помощью органов чувств человека, наиболее распространенный способ определения качества пищевых продуктов. Органолептический метод быстро и при правильной постановке анализа объективно и надежно дает общее впечатление о качестве продуктов.

Мясо является одним из наиболее ценных продуктов питания. В нем содержатся все питательные вещества, необходимые для жизнедеятельности организма человека. Исследование мяса начинают обычно с органолептических показателей. При органолептическом методе исследования можно установить в нем наличие посторонних запахов и по достоверности он не уступает лабораторным исследованиям.

Одним из главных органолептических показателей качества мяса является его цвет. Светло-красный цвет мяса характерен для данного вида животного и обуславливает высокую степень обескровливания туш всех опытных животных.

В таблице 25 представлены результаты бальной оценки мяса при дегустации. Из неё видно, что мясо, полученное при убое бычков из опытных групп при дегустации получило более высокие баллы.

Таблица 25

Органолептические показатели мяса

| Показатель | Возраст убоя | | |
|-----------------------------|--|--|--|
| | 12 месяцев | 15 месяцев | 18 месяцев |
| Цвет | Бледно-красный | Бледно-красный | Бледно-красный |
| Консистенция | Упругая, плотная | Упругая, плотная | Упругая, плотная |
| Запах мяса и жира | Специфический, характерный, для говядины, приятный | Специфический, характерный, для говядины, приятный | Специфический, характерный, для говядины, приятный |
| Проба варкой | | | |
| - аромат бульона | Ароматный, приятный | Ароматный, приятный | Ароматный, приятный |
| - прозрачность | Мутный | Прозрачный | Прозрачный |
| - количество хлопьев и пены | Значительное | Незначительное | Незначительное |
| Степень обескровливания | Хорошая | Хорошая | Хорошая |

Оценка показателей бульона (табл. 26) показала, что цвет и прозрачность бульона зависят от его наваристости.

Таблица 26

Результаты дегустации бульона, вареного, жареного мяса

| Показатель | Возраст убоя | | |
|----------------------------------|--------------|-------------|------------|
| | 12 месяцев | 15 месяцев | 18 месяцев |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Оценка показателей бульона | | | |
| Крепость | 4,13±0,23 | 4,63±0,18 | 4,38±0,18 |
| Наваристость | 4,25±0,16 | 4,63±0,18 | 4,38±0,18 |
| Аромат | 4,38±0,18 | 4,63±0,18 | 4,38±0,18 |
| Вкус | 4,25±0,16 | 4,63±0,18 | 4,38±0,18 |
| Прозрачность | 4,63±0,18 | 4,63±0,18 | 4,38±0,18 |
| Цвет | 4,50±0,19 | 4,75±0,16 | 4,38±0,18 |
| Средний балл по всем показателям | 4,35±0,08 | 4,65±0,02** | 4,46±0,04 |
| Оценка показателей вареного мяса | | | |
| Нежность (жесткость) | 4,00±0,27 | 4,63±0,18 | 4,50±0,19 |
| Сочность | 4,00±0,27 | 4,25±0,25 | 4,13±0,23 |
| Вкус | 3,88±0,23 | 4,38±0,18 | 4,13±0,23 |
| Аромат | 4,25±0,25 | 4,50±0,19 | 4,63±0,18 |
| Цвет | 4,63±0,18 | 4,88±0,13 | 4,88±0,13 |
| Средний балл по всем показателям | 4,15±0,13 | 4,53±0,11 | 4,45±0,15 |

Продолжение таблицы 26

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|----------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| Оценка показателей жареного мяса | | | |
| Нежность (жесткость) | 2,75±0,25 | 3,25±0,25 | 3,38±0,26 |
| Сочность | 3,13±0,23 | 3,75±0,25 | 3,75±0,25 |
| Вкус | 3,25±0,25 | 3,25±0,25 | 4,00±0,27 |
| Аромат | 4,13±0,23 | 4,00±0,19 | 4,25±0,25 |
| Цвет | 3,75±0,25 | 4,25±0,25 | 4,25±0,25 |
| Средний балл по всем показателям | 3,40±0,24 | 3,70±0,20 | 3,93±0,17 |

Из данных таблицы 26 видно, что наибольший балл по наваристости получил бульон, из мяса бычков второй группы (убой в возрасте 15 месяцев) который отличается достаточно хорошей прозрачностью (4,63 балла) и хорошим вкусом (4,63 балла). Этот бульон имел самый высокий балл по аромату, цвету, а средний балл по всем показателям составил 4,65. Бульон же из мяса бычков третьей группы (убой в возрасте 18 месяцев) и первой (убой в 12 месяцев) по всем показателям был хуже и оценен по наваристости соответственно в 4,38 и 4,25 балла соответственно по группам.

Причем мясо, полученное от бычков при убое в 18 месяцев, по отдельным показателям органолептики уступало мясу бычков, убой которых проводился в возрасте 12 месяцев.

В таблице 26 представлены также результаты дегустации вареного и жареного мяса.

По консистенции (нежности) жареное и вареное мясо, полученное от бычков при их убое в раннем возрасте – 12 месяцев - имело более низкие показатели, чем мясо от бычков убой которых был проведен в возрасте 15 и 18 месяцев. Мясо бычков было оценено по нежности и сочности и по сумме баллов: первая группа (убой в 12 месяцев) - 5,88 балла; вторая группа (убой в 15 месяцев) – 7,00 баллов и третья группа (убой в 18 месяцев) – 7,13 балла.

Таким образом, возраст убоя оказывает влияние на мясную продуктивность и качество полученного мяса. С возрастом качество мяса улучшается.

3.3. Оценка результатов промышленного скрещивания

3.3.1. Содержание и кормление бычков в период исследований

Содержание молодняка крупного рогатого скота в хозяйстве беспривязное, пастбищно-стойловое.

На пастбище молодняк подкармливали концентрированными кормами в специальных загонах, оборудованных навесами, подкормка осуществлялась вечером после пастьбы. Водопой проводился из естественных водоемов. В зимнее-стойловый период содержание подопытных животных было групповое, беспривязное. В это время бычки содержались в приспособленном помещении на глубокой несменяемой подстилке, которая периодически подновлялась свежей соломой. Кормление животных проводилось на выгульно-кормовых дворах, где были установлены кормушки для концентрированных, грубых и сочных кормов.

Условия кормления и содержания для животных во все периоды выращивания были одинаковыми.

В период выращивания подопытный молодняк получал одинаковое количество кормов при повышенном уровне кормления.

В молочный период практиковали скармливание телятам в первый месяц жизни цельного зерна овса, ячменя, кукурузы и др. Это усиливает секрецию пищеварительных желез, особенно слюнных, способствует более раннему началу жвачки, развитию преджелудков. Однако зерна злаков бедны протеином, биологически активными веществами, поэтому эффективнее скармливать их в составе кормосмесей, обогащенных БВМД, который задавали в количестве 500 г/сутки, начиная со 2 месяца жизни.

Состав БВМД, следующий: шрот подсолнечный - 45 %, шрот соевый - 46, мел - 2, соль поваренная - 1, дефторированный фосфат - 2, растительный жир - 2, премикс ПКР-2 - 2 %. В 1 кг таких кормосмесей содержится: сухого вещества -

890 г, обменной энергии - 11,58 МДж, сырого протеина - 260 г, клетчатки - 81 г, сырого жира - 35 г.

Важное место в кормлении телят занимают сочные корма. Раннее приучение молодняка к их поеданию улучшает пищеварение, повышает биологическую ценность рациона, способствует лучшему усвоению питательных веществ. Уже с 3-недельного возраста телятам добавляли в молоко вареный картофель в виде пюре, тертую сырую морковь. Силосованные корма, приготовленные для взрослых животных, начинают скармливать с 3-месячного возраста. В период приучения суточные дачи этих кормов составляют 0,3-0,4 кг, а к 6-месячному возрасту – 5-7 кг силоса, сено вволю.

Рацион подопытного молодняка в послемолочный период состоял из сена естественных угодий, соломы овсяной, пастбищной травы, силоса разно-травного и концентрированных кормов.

В послемолочный период выращивание должно быть направлено на эффективное использование объемистых и концентрированных кормов, обеспечение интенсивного роста и развития, хорошего физиологического состояния молодняка. В этот период кормление животных осуществлялось кормосмеси. Корма в групповые кормушки раздавались миксером-кормораздатчиком по технологии «Общий сбалансированный рацион». Дополнительное измельчение и смешивание кормов позволяло повысить поедаемость кормов. Рационы были сбалансированы по всем питательным веществам и соответствовали нормам кормления (Нормы и рационы кормления..., 2003). Животные использовали все компоненты рациона, при этом уменьшались потери корма в виде несъеденных остатков, уменьшалось время на потребление суточной дачи корма и увеличивалось продолжительность отдыха и жвачки. С целью оценки поедаемости, предотвращения перерасхода кормовых средств и корректировки норм кормления трижды в месяц в течение двух смежных суток проводилось контрольное кормление (табл. 27).

Потребление корма опытными бычками

| Корм | Задано корма, кг | Потреблено корма, кг | | Поедаемость, % | |
|-------------|------------------|----------------------|----------|----------------|----------|
| | | 1 группа | 2 группа | 1 группа | 2 группа |
| Молоко | 420,0 | 420 | 420 | 100 | 100 |
| Концентраты | 1548,0 | 1548 | 1548 | 100 | 100 |
| Сено | 1624,5 | 1429,3 | 1598,8 | 87,98 | 98,42 |
| Силос | 6543,0 | 5989,7 | 6256,3 | 91,54 | 95,62 |

Из данных таблицы видно, что в обеих группах поедаемость молока и концентрированных кормов составила 100 %. По поедаемости сена и силоса группы отличались между собой. Бычки голштинизированной черно-пестрой породы (1 группа) имели более низкие показатели поедаемости сена и силоса по сравнению с помесными бычками (2 группа). Они превосходили своих сверстников по поедаемости сена на 10,44 %, силоса – 4,08 %.

3.3.2. Характеристика физиологического состояния бычков

Известно, что кровь совместно с лимфой и тканевой жидкостью образует внутреннюю среду организма, омывающую все клетки и ткани. По составу крови можно судить о многих процессах протекающих в организме. Состав крови не только определяет состояние животного, но и даёт общее представление относительно приспособленности к условиям среды. Картина крови позволяет наблюдать различные изменения, которые происходят в организме животных под влиянием кормления и содержания, что дает возможность оценить их физиологическое состояние (Козинца Г.И., Макарова В.А., 1997).

Кровь включает две части жидкой среды - плазму и взвешенные в ней форменные элементы (тромбоциты, эритроциты и лейкоциты). Содержание форменных элементов может резко меняться при патологических состояниях организма. В первый месяц жизни количество эритроцитов в крови значительно ниже нормы, но с увеличением возраста повышается и к 4-месячному возрасту приходит в соответствие с нормой (Свечин К.Б., 1976).

Основной частью эритроцитов является гемоглобин, который обеспечивает дыхательную функцию крови, являясь дыхательным ферментом.

Непосредственными исполнителями иммунных реакций являются лейкоциты. Их назначение - распознавать чужеродные вещества и микроорганизмы, осуществлять борьбу с ними, а также фиксировать информацию о них.

Лимфоциты отвечают за формирование специфического иммунитета и осуществляют иммунный надзор в организме, сохраняют генетическое постоянство внутренней среды. В центральных органах иммунной системы осуществляется первичная дифференцировка так называемых нулевых лимфоцитов с превращением их в Т-лимфоциты (в тимусе), В-лимфоциты (в костном мозге млекопитающих и в фабрициевой сумке (bursa Fabricius) у птиц). В периферических органах иммунитета Т-лимфоциты приобретают способность осуществлять иммунный ответ клеточного типа, а В-лимфоциты - гуморальный ответ путём выработки антител (Левахин Ю.И., Павленко Г.В., 2008, Бахарев А.А., Шевелева О.М., 2017).

На результаты гематологических исследований могут влиять факторы, связанные с индивидуальными особенностями и физиологическим состоянием организма животного. Изменения клеточного состава периферической крови наблюдаются не только при различных заболеваниях, они также зависят от возраста, пола, беременности, физической нагрузки, стресса и сезонных ритмов; климатических и метеорологических условий; положения животного в момент взятия крови; приема фармакологических препаратов и др. С увеличением высоты над уровнем моря значительное повышение наблюдается для гематокрита и гемоглобина (до 8 % на высоте 1400 м). Физические нагрузки могут приводить к существенным изменениям числа лейкоцитов, обусловленным гормональными сдвигами.

Исследования крови по морфологическим и биохимическим показателям проводились в возрасте бычков 18 месяцев перед отправкой на убой. Данные результатов исследований представлены в таблице 28. Контрольной группой

здесь и далее для оценки достоверности разницы является 1 группа бычков – голштиinizированной черно-пестрой породы, разводимой в хозяйстве.

Таблица 28

Морфологические и биохимические показатели крови подопытных бычков

| Показатель | Норма | Группа | |
|---------------------------|-----------|------------|------------|
| | | 1 | 2 |
| Гемоглобин, г/л | 94-125 | 116,8±3,84 | 123,6±5,81 |
| Эритроциты, млн./м | 5,0-7,0 | 6,1±0,40 | 6,7±0,34 |
| Лейкоциты, тыс./м | 6,0-10,0 | 7,3±0,10 | 7,9±0,13 |
| Тромбоциты, тыс./м | 260-710 | 321,0±4,71 | 346,0±4,36 |
| Гематокрит, % | 24-46 | 32,7±0,43 | 35,4±0,40 |
| Лимфоциты, % | 45-75 | 51,1±2,20 | 59,5±2,27 |
| Моноциты, % | 2-7 | 2,2±0,82 | 2,7±0,78 |
| Базофилы, % | 0-2 | 0,21±0,09 | 0,36±0,07 |
| Эозинофилы, % | 2-10 | 3,3±0,20 | 3,5±0,22 |
| Общий белок г/л | 72 – 86 | 80,3±3,42 | 84,2±2,86 |
| в т.ч. альбумины, % | 30-50 | 42,7±1,33 | 43,9±1,13 |
| глобулины, % | 12-20 | 13,1±0,47 | 16,1±0,54 |
| β-глобулины, % | 10-16 | 11,7±0,24 | 13,0±0,48 |
| γ-глобулины, % | 25-40 | 32,4±1,63 | 27,0±1,46 |
| Кальций, м моль/л | 2,2 – 3,1 | 2,10±0,01 | 2,30±0,03 |
| Фосфор, моль/л | 1,4 – 2,7 | 2,00±0,01 | 1,81±0,02 |
| Мочевина, моль/л | 3,3-5,0 | 4,8±0,02 | 3,9±0,01 |
| Щелочная фосфатаза, Ед./л | 20 - 167 | 78,8±2,98 | 75,8±1,97 |
| глюкоза, мкмоль/л | 2,22-3,88 | 2,70±0,01 | 2,78±0,02 |
| холестерин, ммоль/л | 2,06-4,00 | 3,61±0,12 | 3,18±0,25 |
| Общие липиды, г/л | 4-8 | 4,9±0,03 | 5,7±0,02 |
| Р липопропротеиды, г/л | - | 2,2±0,01 | 2,1±0,01 |
| Общий билирубин, мкмоль/л | 0,17–0,85 | 0,28±0,5 | 0,53±0,5 |
| Креатинин, мкмоль/л | 14-107 | 59,0±3,1 | 45,0±2,1 |
| Резервная щелочность ОБСО | 46-66 | 55,1±3,2 | 52,4±2,8 |
| АСТ Ед./мл | 30-90 | 67±0,03 | 72±0,03 |
| АЛТ Ед./мл | 25-50 | 28±0,03 | 34±0,05 |

Из данных таблицы видно, что все животные, находящиеся в опыте, были физиологически здоровы. Морфологические и биохимические показатели крови бычков были в пределах физиологической нормы. Более высокие показатели отмечены в группе бычков помесей (2 группа). Это свидетельствует о повышенном уровне обмена веществ в организме помесных бычков. У них было

повышено содержание гемоглобина, относительно бычков голштинизированного черно-пестрого скота на 6,8 г/лили на 5,8 %; эритроцитов на 0,60 млн./м или на 9,8 %, что свидетельствует о повышении дыхательной функции организма. Более высокое содержание лимфоцитов на 8,4 % позволяет сделать вывод о более высоких показателях резистентности помесных бычков, а повышенные показатели белкового состава сыворотки крови о лучшем белковом обмене в организме. Подобные данные были получены Р.С. Гизатуллиным, Т.А. Седых, В.И. Косиловым, Т.А. Иргашевым (2017).

Таким образом, генотип животных оказывает влияние на морфологические и биохимические показатели крови бычков, а промышленное скрещивание приводит к повышению уровня обмена веществ в организме помесных бычков.

3.3.3. Рост и развитие бычков

При производстве говядины большое внимание уделяется оценке весового роста молодняка на их выращивание и откорм (Ланина А.В., 1973; Трофимов Ю.Д., 1992). Изменение живой массы бычков опытных групп представлены в таблице 29.

Таблица 29

Живая масса опытных бычков, кг

| Возраст, мес. | Группа | |
|---------------|-------------|--------------|
| | 1 | 2 |
| При рождении | 41,7±1,21 | 44,0±1,01 |
| 6 месяцев | 198,9±8,96 | 207,6±5,16 |
| 9 месяцев | 276,7±7,32 | 343,7±4,87** |
| 12 месяцев | 353,7±9,12 | 402,0±5,37** |
| 15 месяцев | 442,0±12,32 | 483,7±8,21* |
| 18 месяцев | 521,6±11,21 | 552,1±6,12* |

Из данных таблицы видно, что при интенсивном выращивании бычки уже в 15-месячном возрасте достигают высокой живой массы. Кроме того, из данных таблицы видно, что быстрее росли помесные бычки, полученные в результате

промышленного скрещивания голштинизированных коров черно-пестрой породы с быками симментальской породы (2 группа), которые достоверно превосходили сверстников голштинизированного черно-пестрого скота (1 группа), начиная с 9-месячного возраста и до конца выращивания при $p \leq 0,01 - p \leq 0,001$. Хорошо это видно на графике (рис. 7).

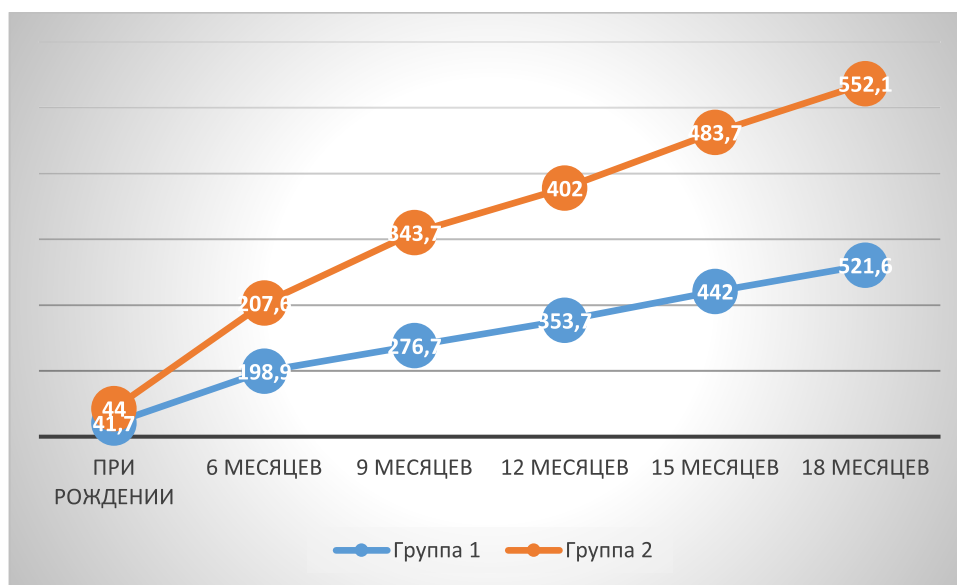


Рисунок 7 - Динамика живой массы молодняка

Из рисунка 7 видно, что быстрее набирали живую массу бычки. В таблице 30 представлены данные о абсолютном и среднесуточном приростах живой массы.

Таблица 30

Абсолютный и среднесуточный приросты живой массы

| Возраст, мес. | Группа | |
|------------------------|-------------|--------------|
| | 1 | 2 |
| 1 | 2 | 3 |
| Абсолютный прирост, кг | | |
| 6 месяцев | 157,2±6,18 | 163,6±10,31 |
| 9 месяцев | 77,8±6,32 | 136,1±2,87** |
| 12 месяцев | 77,0±7,27 | 58,3±4,99 |
| 15 месяцев | 88,3±8,58 | 81,7±5,87 |
| 18 месяцев | 79,6±9,18 | 68,4±6,11 |
| За весь период | 479,9±13,28 | 508,1±7,63* |

| 1 | 2 | 3 |
|---------------------------|-----------|--------------|
| Среднесуточный прирост, г | | |
| 6 месяцев | 859±39,23 | 894±23,88 |
| 9 месяцев | 855±37,12 | 1496±22,11** |
| 12 месяцев | 837±39,42 | 643±39,17* |
| 15 месяцев | 970±59,15 | 898±33,26 |
| 18 месяцев | 865±23,73 | 743±24,12* |
| В среднем | 874±47,21 | 926±23,18 |

Из данных таблицы видно, что животные росли неравномерно и по-разному в зависимости от генотипа. В первый период выращивания (молочный) телята обеих групп имели высокие показатели абсолютного прироста, затем они несколько снизились у бычков первой группы и повысились у помесных бычков. В периоды исследований с 9 по 18 месяц выращивания отмечены закономерные колебания абсолютного прироста живой массы по периодам выращивания. Они были одинаковыми в обеих группах и снизились в период с 9 до 12 месяцев, затем повысился в период с 12 по 15 месяц и далее снизился. Если проводить анализ динамики среднесуточных приростов по абсолютным цифрам, то следует отметить меньшие колебания в 1 группе (голландизированный молодняк) и большие в группе помесных бычков (2 группа). Разница внутри группы по периодам составила в 1 группе от 0,8 кг до 8,7 кг или на 1,0–11,3 %; во второй группе она была значительней от 13,3 до 77,7 кг или на 19,4–57,1 %.

По среднесуточным приростам живой массы судят о скорости роста выращиваемого молодняка. У бычков обеих групп она была высокой как в среднем по всему периоду исследований, так и по отдельным периодам роста. Самым высоким среднесуточный прирост был в 1 группе в период с 12- до 15-месячного возраста - 970±59,15 г, во 2 группе - с 6- до 9-месячного возраста - 1496±22,11 г. Наиболее низким среднесуточным приростом для обеих групп характеризовался период с 9- до 12-месячного возраста. В первой группе отмечены стабильные среднесуточные приросты живой массы, тогда как во 2 группе они сильно изменялись по периодам роста.

Интенсивность роста представлена в таблице 31.

Таблица 31

Относительный прирост живой массы, %

| Возраст, мес. | Группа | |
|----------------|--------|-------|
| | 1 | 2 |
| 6 месяцев | 130,7 | 130,0 |
| 9 месяцев | 32,4 | 49,4 |
| 12 месяцев | 24,4 | 15,6 |
| 15 месяцев | 22,2 | 18,4 |
| 18 месяцев | 16,5 | 13,2 |
| За весь период | 170,4 | 170,0 |

Данные относительного прироста живой массы говорят о том, что несмотря на различия в живой массе, абсолютном и среднесуточном приросте живой массы по интенсивности роста животные по генотипу различались незначительно и в целом за весь анализируемый период разница составила 0,4 % в пользу голштинизированных бычков черно-пестрой породы. Объясняется это более низкой их живой массой при рождении. Она была ниже у бычков этой группы на 2,3 кг или на 2,4 %. Следует отметить некоторые отличия в интенсивности роста между группами по периодам роста. Высокие показатели относительных приростов живой массы у помесных бычков, отмечались в период с 6 по 9 месяцев, а у бычков первой группы в остальные периоды исследований.

Для того чтобы более достоверно сделать анализ о росте бычков по периодам, нами были рассчитаны среднемесячные показатели изменения абсолютных и относительных приростов живой массы, которые представлены в таблице 32.

Данные таблицы подтверждают выше сделанные выводы о таких закономерностях роста животных, как периодичность и ритмичность. Бычки 1 группы растут более равномерно, чем помесные бычки второй группы.

Среднемесячные показатели роста животных, кг

| Возраст, мес. | Группа | |
|---------------------------|-----------|-------------|
| | 1 | 2 |
| Абсолютный прирост, кг | | |
| 6 месяцев | 26,2±1,03 | 27,3±1,72 |
| 9 месяцев | 25,9±2,11 | 45,4±0,96** |
| 12 месяцев | 25,7±2,62 | 19,4±1,66 |
| 15 месяцев | 29,4±2,86 | 27,3±1,96 |
| 18 месяцев | 26,5±3,06 | 22,8±2,03 |
| За весь период | 26,7±0,74 | 28,2±2,54* |
| Относительный прирост, кг | | |
| 6 месяцев | 21,8 | 21,7 |
| 9 месяцев | 10,8 | 16,5 |
| 12 месяцев | 8,1 | 5,1 |
| 15 месяцев | 7,3 | 9,1 |
| 18 месяцев | 5,5 | 4,4 |
| За весь период | 9,5 | 9,4 |

3.3.4. Оценка мясных качеств бычков

Для характеристики мясной продуктивности животного оценивают количественные и качественные показатели туш. Количественными показателями мясной продуктивности скота являются предубойная масса, убойная масса, масса парной туши, масса внутреннего жира, выход туши, выход жира и убойный выход. Убойные показатели животных обеспечивают более полную характеристику качества и количества мяса, в сравнении с показателями живой массы и среднесуточных приростов. Они зависят от происхождения, возраста, пола, упитанности, уровня кормления и качества кормов.

Для проведения комплексной оценки мясной продуктивности подопытного молодняка крупного рогатого скота разного генотипа был проведен контрольный убой бычков после откорма в возрасте 18 месяцев. В таблице 33 представлены результаты контрольного убоя.

Результаты контрольного убоя молодняка

| Показатель | | Группа | |
|----------------------------|-------------|------------|-------------|
| | | 1 | 2 |
| Масса, кг: | предубойная | 506±10,87 | 535,5±5,94* |
| | парной туши | 271,7±5,13 | 301,0±4,28* |
| Выход туши, % | | 53,7 | 56,2 |
| Масса внутреннего жира, кг | | 13,1±0,36 | 9,9±0,54* |
| Выход жира, % | | 2,6 | 1,9 |
| Убойная масса, кг | | 284,8±5,49 | 310,9±4,82 |
| Убойный выход, % | | 56,3 | 58,1 |

Из данных таблицы 33 можно сделать вывод, что бычки обеих групп при интенсивном выращивании достигают высоких результатов по живой массе. Учет предубойной живой массы проводился методом взвешивания молодняка после 24-часовой выдержки при доступе у воде. Это позволило провести предубойную подготовку, что выразилось в очищении желудочно-кишечного тракта. По всем изучаемым показателям установлено преимущество бычков 2 группы. При контрольном убое предубойная масса бычков составила 506,0–535,5 кг. Убойный выход составил свыше 56 % и был выше также у помесных бычков. Он составил 58,1 %, что на 1,8 % больше, чем у голштинизированных бычков.

Мясо от помесных бычков было более постным, что косвенно подтверждается массой и выходом внутреннего жира. Его количество в абсолютных и относительных показателях было больше в тушах бычков голштинизированной черно-пестрой породы.

3.3.5. Морфологический и химический состав мяса

В состав туши входят мышечная, жировая, костная и соединительная ткани, а также хрящи и связки. Наибольшее значение по питательности имеют мышечная и жировая ткани, менее ценны соединительная и костная ткани.

Качество мяса характеризуется морфологическими и гистологическими признаками, а также химическими и вкусовыми свойствами. Состав туши в

значительной степени зависит от уровня кормления, упитанности, породных особенностей, пола и возраста животных. Общую питательность мяса оценивают по его калорийности, которая обуславливается главным образом количеством жира в туше. Соотношение между мышечной и жировой тканями в туше учитывают при оценке качества мяса.

В состав мышечной ткани входят полноценные белки, содержащие незаменимые аминокислоты (аргинин, лизин, метионин, триптофан, цистин и другие), которые и обуславливают питательность мяса. Содержание белков в туше колеблется от 13 до 22 %.

В таблице 34 представлены данные о морфологическом составе туши.

Таблица 34

Морфологический состав мяса, (n=5, $\bar{X} \pm S_x$)

| Показатель | Группа | |
|--|------------|-------------|
| | 1 | 2 |
| Масса парной туши, кг | 271,7±5,13 | 301,0±4,28* |
| Масса охлажденной туши, кг | 257,1±4,61 | 286,2±3,78* |
| Масса мякоти, кг | 185,9±2,2 | 224,3±5,8* |
| Выход мякоти, % | 72,3 | 78,4 |
| Масса костей, кг | 54,8±1,2 | 49,2±2,0 |
| Выход костей, % | 21,3 | 16,2 |
| Масса сухожилий, кг | 16,5±0,3 | 15,5±0,3* |
| Выход сухожилий, % | 6,4 | 5,4 |
| Выход мякоти на 100 кг живой массы, кг | 34,8±0,42 | 40,0±0,70* |
| Коэффициент мясности | 3,39 | 4,55 |

Мясо бычков обеих групп характеризовалось оптимальным морфологическим составом. В тушах откормленных бычков содержалось 72,3-78,4 % мякоти и 15,5–21,3 % костей. На диаграмме (рис. 8) представлены данные о морфологическом составе мяса от животных разных групп.

Животные второй группы (помесный молодняк) по массе мякоти превосходили своих сверстников – голштинизированных бычков на 38,4 кг или на 20,7 %; по выходу мякоти на 100 кг живой массы на 5,2 кг или 14,9 %. Индекс

(коэффициент) мясности во второй группе был высоким и составил 4,55. В первой группе он составил 3,39.

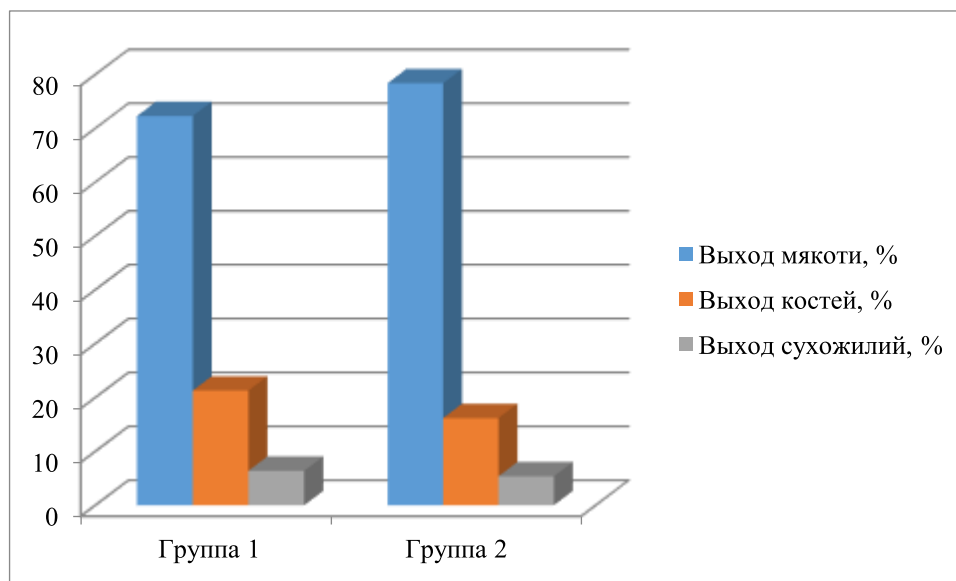


Рисунок 8 - Морфологическом состав мяса животных

Мясо – один из наиболее ценных продуктов питания человека. В нем содержатся все необходимые составные части – белки, жиры, углеводы, минеральные вещества, витамины. Они представлены в оптимальном количестве и легко усваиваются.

Пищевые качества мяса определяют наличием в нем основных питательных веществ. Для определения качества говядины используют физико-химические методы оценки, по которым можно судить о питательности мяса и выявить изменения, происходящие под влиянием условий выращивания и откорма молодняка. Данные о химическом составе мяса представлены в таблице 35.

В процессе исследований установлено, что лучшим по питательной и энергетической ценности оказалось мясо помесных бычков. Несмотря на то, что оно было постным с низким содержанием жира $8,6 \pm 0,34$ по энергетической ценности оно превосходило мясо, полученное от бычков голштинизированного черно-пестрого скота на 115,7 кКал (0,52 МДж) или на 6,8 %. В мясе бычков голштинизированного черно-пестрого скота (1 группа) содержалось больше влаги на 1,8 %, чем в мясе помесных бычков, но меньше сухого вещества и соответственно белка и жира. Это объясняется эффектом гетерозиса, который

проявился при выращивании помесных бычков и тем, что у них более высокий генетический потенциал мясной продуктивности, которым обладает симментальский скот и передает его потомству.

Таблица 35

Химический состав и энергетическая питательность мяса бычков

| Показатель | Группа | |
|--|--------------|---------------|
| | 1 | 2 |
| Влага, % | 70,7±0,42 | 68,9±0,51* |
| Сухое вещество, % | 29,3±0,68 | 31,1±0,36* |
| В том числе: белок, % | 19,8±0,12 | 20,6±0,09* |
| Жир, % | 7,5±0,23 | 8,6±0,34* |
| Зола, % | 0,94±0,04 | 0,95±0,05 |
| Кальций, мг/кг | 93,9±0,87 | 97,8±0,67 |
| Фосфор, г/кг | 1,83±0,02 | 1,83±0,01 |
| Показатель спелости мяса (отношение жира к влаге) % | 10,61±0,55 | 12,48±0,45* |
| Соотношение влаги и сухого вещества, % | 2,41±0,01 | 2,21±0,02* |
| Коэффициент скороспелости (отношение сухого вещества к влаге) | 0,41±0,02 | 0,45±0,02* |
| Белково-жировое отношение, % | 264,0±2,55 | 239,5±2,46* |
| Энергетическая ценность 1 кг мякоти, ккал | 1689,5±33,11 | 1805,2±43,21* |
| Энергетическая ценность 1 кг мякоти, МДж | 7,06±0,02 | 7,58±0,03* |

Исходя из вышеизложенного можно сделать вывод о том, что мясо, полученное от помесных бычков, полученных в результате скрещивания голштиinizированного черно-пестрого скота с симментальским (2 группа), имеет высокую биологическую, питательную и энергетическую ценность, и является источником полноценного белка и других питательных веществ для обеспечения населения животным белком.

3.3.6. Дегустационная оценка мяса

Для оценки качества была проведена дегустационная оценка мяса. С целью

изучения вкусовых достоинств и товарной привлекательности получаемого продукта параллельно с объективными методами оценки качества говядины была проведена органолептическая оценка мяса, полученного от молодняка исследуемых групп. В таблице 36 представлены результаты органолептической оценки мяса и бульона молодняка подопытных групп.

Из данных дегустационной оценки видно, что абсолютно по всем показателям говядина, полученная от помесных бычков (2 группа), обладает наилучшими органолептическими качествами. Комиссией были оценены внешний вид, аромат, вкус, консистенция и сочность вареной и жареной говядины, а также внешний вид, запах, вкус и наваристость бульона, полученного при ее отваривании. Все показатели оценивались по 5-балльной шкале.

Таблица 36

Результаты органолептической оценки мяса и бульона подопытного молодняка

| Показатель | 1 группа | 2 группа |
|----------------|----------|----------|
| Вареное мясо | | |
| Внешний вид | 4,0 | 4,4 |
| Запах (аромат) | 4,2 | 4,2 |
| Вкус | 4,1 | 4,3 |
| Консистенция | 4,2 | 4,3 |
| Сочность | 4,2 | 4,5 |
| Средний балл | 4,1 | 4,3 |
| Жареное мясо | | |
| Внешний вид | 4,2 | 4,3 |
| Запах (аромат) | 4,2 | 4,4 |
| Вкус | 4,3 | 4,5 |
| Консистенция | 4,0 | 4,1 |
| Сочность | 3,9 | 4,2 |
| Средний балл | 4,1 | 4,3 |
| Бульон | | |
| Внешний вид | 3,8 | 4,1 |
| Запах (аромат) | 4,2 | 4,3 |
| Вкус | 4,3 | 4,4 |
| Наваристость | 4,0 | 4,0 |
| Средний балл | 4,1 | 4,2 |

3.4. Эффективность выращивания и откорма молодняка

3.4.1. Эффективность выращивания молодняка крупного рогатого скота по полу

Эффективность производства и получение прибыли является основной задачей сельскохозяйственного промышленного производства. Повышение продуктивности выращиваемого поголовья скота как метод снижения производственных издержек способствует скорейшей оптимизации экономического состояния предприятия. Экономический анализ производства говядины складывается из значений как натуральных, так и стоимостных показателей (Дьяков М.В., Харлап С.Ю., Горелик О.В., 2018; Черняк Ф.Г., Харлап С.Ю., Дьяков М.В., 2019). Уровень мясной продуктивности молодняка крупного рогатого скота оказывает влияние на все показатели экономической эффективности его выращивания, можно увидеть в таблице 37.

Из данных таблицы 37 видно, что с возрастом выращивания молодняка крупного рогатого скота снижает уровень рентабельности и в возрасте 27 месяцев он становится отрицательным. Уровень рентабельности выращивания телок ниже, чем при выращивании и откорме бычков, что скорее всего объясняется интенсивностью роста. Бычки растут быстрее и продолжительность роста у них больше, чем у телок.

Таким образом, при производстве говядины, а именно интенсивном выращивании и откорме бычков и телок черно-пестрой породы в условиях типичного для зоны (Свердловской области) сельскохозяйственного предприятия, ориентированного на производство молока превосходство остается за бычками.

Экономическая эффективность выращивания молодняка

| Показатель | Группа | | |
|--|----------|----------|-------------|
| | Бычки | Телки | + - Б. к Т. |
| Съемная живая масса, кг: | | | |
| 18 месяцев | 462 | 350 | 112 |
| 21 месяц | 572 | 446 | 126 |
| 24 месяца | 616 | 518 | 98 |
| 27 месяцев | 724 | 591 | 133 |
| Абсолютный прирост, кг: | | | |
| 18 месяцев | 425 | 315 | 110 |
| 21 месяц | 535 | 411 | 124 |
| 24 месяца | 578 | 483 | 95 |
| 27 месяцев | 687 | 556 | 131 |
| Затраты кормов за период опыта | | | |
| На 1 кг прироста, ЭКЕ: | | | |
| 18 месяцев | 8,80 | 9,26 | -1,46 |
| 21 месяц | 9,92 | 11,16 | -1,24 |
| 24 месяца | 11,04 | 13,06 | -2,02 |
| 27 месяцев | 12,16 | 14,77 | -2,61 |
| Уровень рентабельности | | | |
| Общие затраты, руб.: | | | |
| 18 месяцев | 14688,98 | 12111,93 | 2577,05 |
| 21 месяц | 20801,60 | 17538,32 | 3263,28 |
| 24 месяца | 31592,59 | 23133,19 | 8459,40 |
| 27 месяцев | 34677,56 | 30097,06 | 4580,50 |
| Себестоимость 1 ц. прироста, руб.: | | | |
| 18 месяцев | 3456,23 | 3813,31 | -357,08 |
| 21 месяц | 3888,15 | 4267,23 | -379,08 |
| 24 месяца | 4598,63 | 4789,48 | -190,85 |
| 27 месяцев | 5047,68 | 5413,14 | -365,46 |
| Реализационная стоимость 1 ц. прироста живой массы, руб. | 5000 | 5000 | - |
| Прибыль, руб. на 1 ц прироста: | | | |
| 18 месяцев | 1543,77 | 1186,69 | 357,08 |
| 21 месяц | 1111,85 | 732,77 | 379,08 |
| 24 месяца | 401,37 | 210,86 | 199,51 |
| 27 месяцев | -47,68 | -413,14 | 365,46 |
| Уровень рентабельности, %: | | | |
| 18 месяцев | 30,87 | 23,73 | 7,14 |
| 21 месяц | 22,22 | 14,66 | 7,56 |
| 24 месяца | 8,03 | 4,22 | 3,81 |
| 27 месяцев | -0,94 | -8,26 | 7,32 |

3.4.2. Эффективность выращивания бычков голштинизированного черно-пестрого скота в зависимости от интенсивности роста и сроков убоя

Важнейшей задачей развития является удовлетворение возрастающих потребностей населения в экологически чистых продуктах питания как по объему и ассортименту, так и по качеству. Если в дореформенный период, эта задача решалась преимущественно командно-административными методами управления, то в условиях переходной экономики на первый план выступает рыночный механизм регулирования производства. Это значит, что каждый вид продукции по итогам реализации должен не только возместить затраты товаропроизводителей на производство, но и обеспечить им соответствующий уровень дополнительного дохода, необходимого для расширенного воспроизводства (Польских С.С., 2014).

Эффективность производства говядины находится в прямой зависимости от применения прогрессивной технологии содержания животных и создания устойчивой кормовой базы. При этом существенное влияние оказывает использование индустриальных методов содержания животных, породный состав, интенсивность выращивания и откорма, а также другие факторы. Следовательно, на современном этапе развития скотоводства в условиях перехода к рынку особую актуальность приобретает повышение экономической эффективности её производства как в целом по отрасли, так и на комплексах (Мошкина С.В., 2016)

В нашем случае мы оценивали эффективность выращивания молодняка с учетом всех затрат на выращивание и откорм (табл. 38).

Из таблицы 38 видно, что эффективнее всего выращивать молодняк до 12 месячного возраста. Однако, исходя из результатов исследований по качеству мяса, мы можем рекомендовать выращивание молодняка (сверхремонтных бычков) до 15 месячного возраста. При этом будет больше получено прироста живой массы, по сравнению с 12 месячным возрастом на 55 кг или 12 %. При их продаже было получено больше прибыли с незначительным снижением рентабельности на 6%. Уровень рентабельности производства говядины остается достаточно высоким и составляет 48% при одновременном повышении качества мяса.

Экономическая эффективность выращивания бычков

| Показатель | Возраст убоя | | |
|---|--------------|------------|------------|
| | 12 месяцев | 15 месяцев | 18 месяцев |
| Масса одной головы, кг: при рождении перед убоем | 36 478 | 38 535 | 35 561 |
| Получено прироста живой массы, от рождения до снятия с откорма, кг | 442 | 497 | 526 |
| Разница +; -, по сравнению с 1 группой, (убой в 12 месяцев) кг | - | + 55 | +94 |
| Разница +; -, по сравнению с 1 группой, (убой в 12 месяцев) % | - | +12 | +21 |
| Затраты корма на 1 кг прироста, корм. ед. | 7,3 | 8,6 | 8,9 |
| Разница +; -, по сравнению с 1 группой, корм. ед. | - | +1,3 | +1,6 |
| Разница +; -, по сравнению с 1 группой, % | - | +18 | +22 |
| Себестоимость 1 ц прироста, руб. | 8438 | 8735 | 9218 |
| Разница +; -, по сравнению с 1 группой, руб. | - | +297 | +780 |
| Разница +; -, по сравнению с 1 группой, % | - | +4 | +9 |
| Общая себестоимость прироста 1 головы, руб. | 37296 | 43413 | 48487 |
| Разница +; -, по сравнению с 1 группой, руб. | - | +6117 | +11191 |
| Разница +; -, по сравнению с 1 группой, % | - | +16 | +30 |
| Цена реализации 1 кг живой массы, руб. | 120 | 120 | 120 |
| Получено при реализации, руб. | 57360 | 64200 | 67320 |
| Разница +; -, по сравнению с 1 группой, руб. | - | +6840 | +9960 |
| Разница +; -, по сравнению с 1 группой, % | - | +12 | +17 |
| Прибыль, Убыток +, - руб. | +20000 | +20787 | +18833 |
| Разница +; -, по сравнению с 1 группой, руб. | - | + 787 | - 1167 |
| Разница +; -, по сравнению с 1 группой, %: | - | +4 | -6 |
| Уровень рентабельности, % | 54 | 48 | 39 |
| Разница +; -, по сравнению с 1 группой, % | - | - 6 | - 15 |

3.4.3. Эффективность выращивания бычков при промышленном скрещивании

Эффективность производства и получение прибыли является основной задачей сельскохозяйственного промышленного производства. Повышение продуктивности выращиваемого поголовья скота как метод снижения производственных издержек способствует скорейшей оптимизации экономического состояния предприятия. Экономический анализ производства говядины складывается из значений как натуральных, так и стоимостных показателей. Уровень мясной продуктивности молодняка крупного рогатого скота оказывает влияние на все показатели экономической эффективности его выращивания, можно увидеть в таблице 39.

Таблица 39

Экономическая эффективность выращивания подопытных бычков черно-пестрой породы

| Показатель | Группа | | |
|--|---------|---------|-------------------|
| | 1 | 2 | + - 1 гр. ко2 гр. |
| Съемная живая масса, кг | 521,6 | 552,1 | +30,5 |
| Абсолютный прирост, кг | 479,9 | 508,1 | +28,2 |
| Затраты кормов за период опыта | | | |
| На 1 кг прироста, ЭКЕ | 8,8 | 8,3 | - 0,5 |
| Уровень рентабельности | | | |
| Себестоимость 1 ц. прироста, руб. | 4138,81 | 3964,98 | -173,83 |
| Реализационная стоимость 1 ц. прироста живой массы, руб. | 5000 | 5000 | - |
| Прибыль, руб. на 1 ц прироста | 861,19 | 1035,02 | +173,83 |
| Прибыль от реализации 1 головы, руб. | 4132,29 | 5258,94 | +1126,65 |
| Уровень рентабельности, % | 20,8 | 26,1 | +5,3 |

Из данных таблицы видно, что уровень рентабельности выращивания и откорма молодняка достаточно высокий. Уровень рентабельности выращивания голштинизированных бычков черно-пестрой породы ниже, чем при выращивании и откорме, помесных бычков, что скорее всего объясняется интенсивностью их

роста. Помесные бычки растут быстрее и продолжительность роста у них больше, чем у голштинизированных. По данным таблицы видим, что помесные бычки превосходят своих сверстников голштинизированного черно-пестрого скота по съемной массе на 30,5 кг, при их реализации получено больше прибыли на 1 голову на 173,83 рубля и уровень рентабельности при их выращивании составил 26,1 %.

Таким образом, при производстве говядины, а именно интенсивном выращивании и откорме бычков в условиях типичного для зоны (Свердловской области) сельскохозяйственного предприятия, ориентированного на производство молока для повышения рентабельности производства говядины можно и нужно проводить промышленное скрещивание, что позволяет повысить рентабельность выращивания и откорма бычков на мясо на 5,3 %.

4. ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ

Говядина имеет достаточно отличий от мяса других видов животных по качественным и технологическим показателям, имеет хорошую сохранность в вяленом и соленом видах, возможности быстрого приготовления пищи в любых условиях, универсальность и пригодность для изготовления самых разнообразных блюд. По имеющимся данным давно известно, что мясо говядины в рационе человека, играет важную роль (Ранделин Д.А., 2010)

Данное обстоятельство свидетельствует о большой роли крупного рогатого скота в обеспечении населения нашей страны говядиной, которой принадлежит ведущая роль в мясном балансе Российской Федерации и которая занимает в общем объеме первое место. Ее производство в будущем планируется почти удвоить. В первую очередь связано это с тем, что с повышением материального и культурного уровня населения спрос на говядину и продукты ее переработки будет возрастать. Поэтому при производстве говядины необходимо ориентироваться на то, чтобы потребители имели возможность купить ее по доступной цене, а качество продукции удовлетворяло требованиям покупателей и отличалось высокими вкусовыми и питательными свойствами (Эйснер Ф.Ф., 1972).

В нашей стране говядину традиционно получают от молочного скота. В последние годы в связи с его совершенствованием путем скрещивания с лучшей мировой породой – голштинской, количество молодняка для откорма снизилось, а качество его по мнению некоторых ученых снизилось. Однако таких данных недостаточно и они не дают полной картины возможности получения высококачественной говядины при выращивании свёрхремонтного молодняка современного черно-пестрого скота. Поэтому оценка эффективности производства говядины в зависимости от срока выращивания и убоя с учетом качественных показателей является актуальным и имеет практическое значение.

В настоящее время основной молочной породой является черно-пестрая, усовершенствованная голштинской, что позволило получить животных, обеспечивающих высокие удои. Однако эта порода по мнению многих ученых не обладает хорошими откормочными качествами, в сравнении с отечественными молочными породами, а мясо полученное от них не является полноценным. В хозяйствах Свердловской области для получения молока используется голштинизированный черно-пестрый скот с высокой долей кровности по голштинам (свыше 87 и более %).

Изучение мясных качеств бычков голштинизированного черно-пестрого скота является актуальным и имеет народно-хозяйственное значение. Кроме того, интерес представляет и вопрос о длительности выращивания молодняка и соответственно о качественных показателях мяса, полученного при убое животных разного возраста.

Целью работы явилась изучение мясной продуктивности молодняка голштинизированной черно-пестрой породы в зависимости от фенотипических факторов и помесей голштинизированного черно-пестрого скота с симментальским.

Исходя из цели исследований были определены следующие **задачи**:

- изучить условия кормления, содержания, клинико-физиологические показатели животных;
- оценить рост и развитие молодняка голштинизированной черно-пестрой породы в зависимости от фенотипических факторов и их помесей с симменталами;
- установить мясные качества молодняка голштинизированной черно-пестрой породы в зависимости от фенотипических факторов и их помесей с симменталами;
- рассчитать экономическую эффективность выращивания и откорма молодняка голштинизированной черно-пестрой породы в зависимости от фенотипических факторов и их помесей с симменталами.

Для решения поставленных задач было проведено 3 серии исследований. В период исследований животные, участвующие в научно-производственном опыте, находились в одинаковых условиях содержания и кормления. Рационы кормления были сбалансированы по питательным веществам согласно нормам кормления (Нормы и рационы кормления..., 2003).

Оценка морфологического и биохимического состава крови подопытных животных подтвердила их физиологическое здоровье в период исследований и перед убоем.

Изучение особенностей роста и развития выбракованного молодняка голштиinizированной черно-пестрой породы разного пола показало, выращивание бычков и выбракованных телок проводят до достижения ими высокой живой массы уже в 15 месячном возрасте и далее до достижения 24 и более месяцев. В возрасте 24 месяцев они достигают живой массы 616 кг бычки и 518 кг телки. Живая масса продолжает увеличиваться и далее и к 27 месячному возрасту достигает 724 кг – бычки и 591 кг - телки. Это позволяет сделать вывод о длительности роста животных черно-пестрой породы, разводимой в хозяйстве.

Животные росли неравномерно и по-разному в зависимости от пола. Так в первый, молочный, период телята обеих групп имели высокие показатели абсолютного прироста, затем они снизились с 6 по 9 месяц, но были совершенно одинаковыми у бычков и телочек. Начиная с 9-месячного возраста у бычков наблюдается повышение абсолютных приростов у бычков и дальнейшее снижение у телок. Хорошо видна ритмичность изменения абсолютных приростов по периодам, но она различна по полу животных. В возрастные периоды с 18-месячного возраста и далее у выбракованных телок наблюдается повышение абсолютного прироста и среднесуточных приростов живой массы до конца исследований при $p \leq 0,01$ в 21 месяц и $p \leq 0,05$ в 24 месяца в пользу телок. У бычков в этот период наблюдалось снижение интенсивности роста и как следствие абсолютных и среднесуточных приростов в период с 18 до 21 месяца, а затем повышение их до конца исследований, однако они отставали от роста телок до 24 месяца выращивания. В остальные периоды роста, кроме периода с 9 до 12

месяцев, разница по живой массе, абсолютному и среднесуточному приростам живой массы была достоверной в пользу бычков. У бычков и телок она самой высокой была в период с 12- до 15-месячного возраста - 1500 и 1100 г соответственно по полу. Самая низкая у бычков в период с 18 до 21 месяца - 211 г и 278 г - у телок в период с 9 до 12 месяцев. По интенсивности роста животные по полу различались незначительно и в целом за весь анализируемый период были практически одинаковыми: 181,0 % - бычки и 177,6 % - телки. Следует отметить некоторые отличия в интенсивности роста по периодам между быками и телками. Высокие показатели относительных приростов живой массы в период с 24 по 27 месяц подтверждают вывод о том, что животные продолжают расти и показывают высокие показатели приростов живой массы. Подобные данные были получены в исследованиях А.М. Сулоева (2018).

При убое в 18 месяцев предубойная масса бычков составила 497 кг, что на 158 кг (31,8 %) больше, чем у телок. К 21 месяцу величина этого показателя у бычков увеличилась на 27,0 %, тогда как у телок на 36,8 %, а разница между группами повысилась до 124 кг (28,7 %). Дальнейший анализ изменения предубойной массы с возрастом показал, что в 24 месяца разница между бычками и телками снизилась по сравнению с предыдущим периодом до 98 кг или до 16,3 % (на 6,0 % по сравнению с предыдущим периодом), а затем в 27 месяцев увеличилась до 127 кг (18,1 %). По нашему мнению это зависит от разной интенсивности роста бычков и телочек по периодам роста.

Эти изменения повлияли как на массу и выход парной туши, так и на убойный выход в целом. По убойной массе, убойному выходу и массе внутреннего жира разница была достоверной при $p \leq 0,05$ и $p \leq 0,01$ в пользу бычков, однако по выходу внутреннего жира достоверная разница отмечена в пользу телок при $p \leq 0,01$ и $p \leq 0,05$ при убое в возрасте 24 и 27 месяцев. Это скорее всего объясняется соотношением предубойной массы и массы внутреннего жира. Следует отметить, что во все возрастные периоды мясо от телочек было более постным, чем от бычков, что косвенно подтверждается массой внутреннего жира. Его количество в абсолютных показателях было больше в тушах бычков.

Убойный выход с возрастом увеличивался как у бычков, так и телок. Однако при убое в 27-месячном возрасте установлено снижение показателя убойного выхода у обеих половозрастных групп.

Таким образом, с возрастом увеличивается живая масса, убойная масса и выход туши, а также убойный выход. Убойный выход при убое взрослых животных в возрасте более 24 месяцев (27 месяцев) снижается относительно молодняка.

Во все возраста убоя лучшими показателями по морфологическому составу отличались туши бычков. От них были получены более полновесные туши и соответственно при обвалке было получено больше мякоти, костей и сухожилий в абсолютном отношении. Анализ относительных показателей по соотношению тканей показал, что они оказались разными в группах бычков и телок. По выходу мякоти превосходство оказалось бычками и составило от 78,4 до 82,3 %, в то время как в группах телок он был в пределах 76,8–79,6 %. По выходу костей и сухожилий преимущество было в группах телок, несмотря на менее низкие показатели по массе этих тканей в туше. С возрастом бычков и телок увеличивается масса мякоти с $179,5 \pm 2,12$ кг до $320,6 \pm 9,30$ кг у бычков и с $121,8 \pm 2,40$ кг до $219,9 \pm 5,54$ кг у телок и соответственно выход мякоти на 3,9 % и 2,8 % соответственно по полу. С возрастом уменьшается выход костей и сухожилий при одновременном повышении их массы. Такая закономерность объясняется изменением соотношения мышечной и других тканей в туше животного с возрастом. Разница по массе мякоти, костей, сухожилий и выходу мякоти на 100 кг живой массы достоверно в пользу бычков всех возрастов убоя при $p \leq 0,05 - p \leq 0,01$.

Во всех возрастах проведения убоя бычков и телочек получены высокие показатели коэффициента мясности от 4,1 у телок при убое в 18 месяцев до 5,53 у бычков при убое в 27-месячном возрасте.

Мясо бычков отличается лучшими (высокими) показателями спелости (зрелости), соотношения влаги и сухого вещества, а также коэффициента скороспелости, которые являются наиболее благоприятными. Мясо телочек

отличалось повышенным содержанием влаги, по сравнению с мясом бычков ее было больше на 3,2 % (18 месяцев) – 2,2 % (27 месяцев), но меньше сухого вещества на 3,6 % (21 месяц) - 2,2 % (27 месяцев). С возрастом как у бычков, так и телочек снижается содержание влаги с $66,7 \pm 0,49$ % до $64,6 \pm 0,23$ % у бычков и с $69,9 \pm 0,50$ % до $66,8 \pm 0,25$ % у телок и повышается содержание сухого вещества с $33,3 \pm 0,58$ % до $35,4 \pm 0,22$ % у бычков и с $30,1 \pm 0,26$ % до $33,2 \pm 0,26$ % у телок. Параллельно этому идет незначительное повышение содержания белка и жира в сухом веществе. Содержание золы (минеральных веществ) в мясе молодняка крупного рогатого скота разного пола оказалось практически одинаковым и не изменялось с возрастом.

Данные дегустационной оценки показали, что абсолютно по всем показателям говядина, полученная от телок, обладает наилучшими органолептическими качествами. Мясо от 18-месячных особей оценивалось несколько ниже, чем от 21-месячных животных, а оно, в свою очередь, уступало говядине от 24-месячных бычков и телок.

Была проведена оценка откормочных и мясных качеств бычков голштиinizированного черно-пестрого скота в зависимости от интенсивности роста и возраста убоя.

Оценка весового роста бычков показала, что они различаются по интенсивности роста. Бычки росли равномерно в молочный и последующий период с 6-месячного до 9-месячного возраста. Живая масса их в эти периоды практически не отличалась, хотя и выявлена достоверная разница между бычками 2 и 3 группы при рождении ($p \leq 0,05$) и между 1 и 2 группы, относительно 3-ей в 6-месячном возрасте ($p \leq 0,01$). В 12-месячном возрасте проявились достаточно большие различия между бычками. Первые (убой в 12 месяцев) достигли установленной плановой живой массы и был проведен их убой, другие в этот период несколько снизили приросты живой массы и достоверно отстали от первых при $P \leq 0,01$. Такие же различия и оказались в возрасте 15 месяцев.

Скорость роста у всех бычков высокая, это говорит о их высоком генетическом потенциале. Однако в группах она разная, несмотря на то, что во

всех группах повышается с рождения и до 12-месячного возраста. У бычков 3-й группы с 12- до 15-месячного возраста она резко снижается до 368 г, а затем возрастает. Скорее всего это объясняется индивидуальными свойствами организма и воздействием низких температур окружающей среды, которая оказала отрицательное воздействие на этих животных. Относительный прирост бычков с возрастом закономерно снижался, но остался достаточно высоким, что еще раз подтверждает данные о длительности роста молодняка голштинизированного черно-пестрого скота. Кратность роста бычков с возрастом снижается во всех группах, однако определяется и индивидуальными свойствами животных.

Результат контрольного убоя показал, что большая предубойная масса после 24 часовой голодной выдержки была у бычков в третьей группы (возраст убоя 18 месяцев). Животные этой группы превосходили своих сверстников из других групп на 98,4 кг (18,32 %) (1 группа, убой 12 месяцев) и на 15,3 кг (2,93 %) - вторая группа (убой в 15 месяцев). Предубойная живая масса оказала влияние на массу первой туши и соответственно убойный выход. При убое бычков в 12 месяцев менее полновесные туши, которые были легче, чем в других группах на 42,4 кг (2 группа) и на 54,6 кг (3 группа) соответственно по группам или на 15,71 % и 19,40 %. В этой же группе был меньший убойный выход на 0,1 и 0,8 % и составлял 51,4 %. Лучшие показатели по результатам контрольного убоя были получены в группе бычков, где убой проводился в возрасте 18 месяцев. В этой группе был более высокий убойный выход, больше убойная масса и выход внутреннего жира.

Мясо бычков всех групп характеризовалось оптимальным морфологическим составом. В тушах откормленных бычков содержалось 78,4–80,9 % мякоти и 16,3 – 17,2 костей.

Животные третьей группы (убой в 18 месяцев) по массе мякоти превосходили своих сверстников на 49,1 и 14,6 кг соответственно по группам, по выходу мякоти на 100 кг живой массы на 1,8 кг (первая группа, убой в 12 месяцев) и на 1,6 кг (вторая группа, убой в 15 месяцев). Индекс мясности во всех

группах был высоким 4,49-4,96. Самый большой он был по третьей группе. Установлено, что он выше, чем в первой группе на 0,42 и чем во второй на 0,05.

Лучшим по питательной и энергетической ценности оказалось мясо бычков в возрасте 18 месяцев. Несмотря на то, что оно было постным с низким содержанием жира $9,4 \pm 0,17$ по энергетической ценности оно превосходило мясо, полученное от бычков в возрасте 12 и 15 месяцев на 218 – 460,1 кКал (0,91–1,93 МДж) или на 15,2–32,1 %. В мясе бычков 12-месячного возраста содержалось больше влаги на 2,8–6,6 %, чем в мясе бычков 15- и 18-месячного возраста, но меньше сухого вещества и соответственно белка и жира. Это объясняется быстрой скоростью роста бычков первой группы, у которых интенсивность роста в период с 9 до 12 месяцев была очень большой, что и привело к быстрому увеличению мышечной массы без ее созревания с точки зрения его биологической полноценности. Исходя из вышеизложенного можно сделать вывод о том, что мясо, полученное от бычков голштинизированного черно-пестрого скота в раннем возрасте имеет невысокую биологическую, питательную и энергетическую ценность, но является источником белка для обеспечения населения животным белком.

Санитарно-гигиеническая, экологическая и ветеринарно-санитарная экспертиза мяса подтвердила его высокие качественные показатели.

Наибольший балл по наваристости получил бульон, из мяса бычков второй группы (убой в возрасте 15 месяцев) который отличается достаточно хорошей прозрачностью (4,65 балла) и хорошим вкусом (4,63 балла). Бульон же из мяса бычков третьей группы (убой в возрасте 18 месяцев) и первой (убой в 12 месяцев) по всем показателям был хуже и оценен по наваристости соответственно в 4,38 и 4,25 балла соответственно по группам.

По консистенции жареное и вареное мясо, полученное, из мяса бычков было оценено по нежности и сочности по сумме баллов, и получило следующее количество баллов первая группа (убой в 12 месяцев) - 5,88 балла; второй группы (убой в 15 месяцев) – 7,00 баллов и третьей группы (убой в 18 месяцев) – 7,13 балла.

Результаты промышленного скрещивания голштинизированного черно-пестрого скота с симментальским показали, что при интенсивном выращивании бычки уже в 15-месячном возрасте достигают высокой живой массы. Быстрее росли помесные бычки, полученные в результате промышленного скрещивания голштинизированных коров черно-пестрой породы с быками симментальской породы (2 группа), которые достоверно превосходили сверстников голштинизированного черно-пестрого скота (1 группа), начиная с 9-месячного возраста и до конца выращивания при $p \leq 0,01$ – $p \leq 0,001$.

Животные росли неравномерно и по-разному в зависимости от генотипа. В первый период выращивания (молочный) телята обеих групп имели высокие показатели абсолютного прироста, затем они несколько снизились у бычков первой группы и повысились у помесных бычков (2 группа). В периоды исследований с 9 по 18 месяц выращивания отмечены закономерные колебания абсолютного прироста живой массы по периодам выращивания. Они были одинаковыми в обеих группах и снизились в период с 9 до 12 месяцев, затем повысились в период с 12 по 15 месяц и далее снижались. Если проводить анализ динамики среднесуточных приростов по абсолютным цифрам, то следует отметить меньшие колебания в 1 группе (голштинизированный молодняк) и большие в группе помесных бычков (2 группа). Разница внутри группы по периодам составила в 1 группе от 0,8 кг до 8,7 кг или на 1,0–11,3 %; во второй группе она была значительней от 13,3 до 77,7 кг или на 19,4–57,1 %.

Скорость роста у бычков обеих групп она была высокой как в среднем по всему периоду исследований, так и по отдельным периодам роста. Самые высокие среднесуточные приросты живой массы установлен в 1 группе в период с 12- до 15-месячного возраста $970 \pm 59,15$ г, во 2 группе - с 6- до 9-месячного возраста $1496 \pm 22,11$ г. Наиболее низким среднесуточным приростом для обеих групп характеризовался период с 9- до 12-месячного возраста. В первой группе отмечены стабильные среднесуточные приросты живой массы, тогда как во 2 группе они сильно изменялись по периодам роста. Наши данные совпадают с данными, полученными И.Н. Хакимов (2010, 2017).

Несмотря на различия в живой массе, абсолютном и среднесуточном приросте живой массы по интенсивности роста животные по генотипу различались незначительно и в целом за весь анализируемый период разница составила 0,4 % в пользу голштинизированных бычков черно-пестрой породы.

При контрольном убое предубойная масса бычков составила 506,0–535,5 кг. Убойный выход составил свыше 56 % и был выше у помесных бычков. Он составил 58,1 %, что на 1,8 % больше, чем у голштинизированных бычков.

Мясо от помесных бычков было более постным, что косвенно подтверждается массой и выходом внутреннего жира. Его количество в абсолютных и относительных показателях было больше в тушах бычков голштинизированной черно-пестрой породы. Подобные данные были получены в исследованиях А.Н. Фролова, О.А. Завьялова, А.В. Харламова, А.М. Мирошникова (2015); М.Д. Кадышевой, С.Д. Тюлебаева, О.Г. Лоретц, О.А. Быковой, В.И. Косилова (2019); И.Н. Хакимова, Р.М. Мударисова, А.А. Живалбаевой (2017).

Мясо бычков обеих групп характеризовалось оптимальным морфологическим составом. В тушах откормленных бычков содержалось 72,3–78,4 % мякоти и 15,5–21,3 % костей.

Животные второй группы (помесный молодняк) по массе мякоти превосходили своих сверстников – голштинизированных бычков на 38,4 кг или на 20,7 %; по выходу мякоти на 100 кг живой массы на 5,2 кг или 14,9 %. Индекс мясности во второй группе был высоким и составил 4,55. В первой группе он составил 3,39. Такие же результаты были получены в исследованиях В.И. Косилова, Н.М. Губайдуллина, И.Р. Газеева (2016).

По энергетической ценности мясо от помесных бычков (2 группа) превосходило мясо, полученное от бычков голштинизированного черно-пестрого скота на 115,7 кКал (0,52 МДж) или на 6,8 %. В мясе бычков голштинизированного черно-пестрого скота (1 группа) содержалось больше влаги на 1,8 %, чем в мясе помесных бычков, но меньше сухого вещества и соответственно белка и жира.

При дегустационной оценке абсолютно по всем показателям говядина, полученная от помесных бычков (2 группа), обладала наилучшими органолептическими качествами.

Оценка экономических показателей при выращивании и откорме показали, что:

- выше рентабельность при выращивании бычков голштинизированного черно-пестрого скота, чем выбракованных телок;
- с возрастом выращивания молодняка крупного рогатого скота снижает уровень рентабельности и в возрасте 27 месяцев он становится отрицательным;
- эффективнее всего выращивать молодняк до 12-месячного возраста (уровень рентабельности 54 %);
- исходя из полученных результатов исследований, с учетом качества мяса, рекомендуется выращивание молодняка (бычков) до 15-месячного возраста, что позволяет больше получить прироста живой массы, по сравнению с 12-месячным возрастом на 55 кг или 12 %. При их продаже получают больше прибыли, с незначительным снижением рентабельности на 6 %;
- уровень рентабельности выращивания голштинизированных бычков черно-пестрой породы ниже, чем при выращивании и откорме, помесных бычков на 5,3 %.

Таким образом, производство говядины в условиях зоны с развитым молочным скотоводством с использованием голштинизированного черно-пестрого скота рентабельно. Молодняк голштинизированного черно-пестрого скота бычки и выбракованные телки при интенсивной технологии выращивания и откорма быстро набирают необходимую живую массу и уже в 12-15 месяцев достигают массы 400-450 кг. Скорость роста и возраст убоя оказывает влияние на эффективность выращивания и откорма, качественные показатели мяса. Применение промышленного скрещивания голштинизированного черно-пестрого скота с симменталами повышает эффективность производства говядины.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Откормочные и мясные качества молодняка голштинизированного черно-пестрого скота изменяются в зависимости от фенотипических факторов. Применение промышленного скрещивания повышает мясную продуктивность и качество мяса.

На основании результатов проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Изучение откормочных и мясных качеств молодняка крупного рогатого скота голштинизированной черно-пестрой породы в зависимости от пола, возраста и интенсивности роста показало, что эти фенотипические факторы оказывают влияние на мясные качества животных и производство говядины.

1.1. Быстрее росли бычки, которые достоверно превосходили телок по живой массе, начиная с 6 месячного возраста и до конца выращивания при $p \leq 0,01 - p \leq 0,001$. В возрасте 24 месяцев они достигают живой массы 616 кг бычки (518 кг телки). Голштинизированный черно-пестрый скот можно отнести к группе крупного рогатого скота с длительным периодом роста и к 27 месячному возрасту живая масса достигает 724 кг – бычки и 591 кг телки. При интенсивном выращивании и откорме бычки достигают живой массы $478 \pm 5,26$ кг уже в 12 месячном возрасте. Среднесуточные приросты в отдельные периоды достигает 1300–2000 г. Несмотря на различия и ритмичность роста по интенсивности роста (относительному приросту) различий в группах не установлено и они снижаются с возрастом.

1.2. С возрастом увеличивается убойный вывод и масса туши до 24 месячного возраста. Убойный выход составил от 50,8 % (телки в 18 и 21 месяц) до 57,1 % (бычки 24 месяца). При убое в 27 месячном возрасте показатель убойного выхода снизился в обеих половозрастных группах. При убое бычков в 12 месяцев получены менее полновесные туши, которые были легче, чем в других группах на 42,4 кг (2 группа) и на 54,6 кг (3 группа) соответственно по группам или на

15,71 % и 19,40 %. В этой же группе был меньший выход туши на 0,1 и 0,8% и составлял 51,4 %.

1.3. Мясо, полученное при убое молодняка голштинизированной черно-пестрой породы всех групп характеризовалось оптимальным морфологическим составом. В тушах откормленных бычков содержалось 78,4–82,3 % мякоти, содержание которой увеличивается с возрастом. Больше мякоти в тушах бычков. В тушах телок содержание мякоти составило от 76,4 до 79,6 %. Индекс мясности во всех группах был высоким от 4,56 до 5,53 в группах бычков и 4,10–4,63 в группе телочек. Установлено их увеличение с возрастом.

1.4. Говядина, полученная от телок, обладает наилучшими органолептическими качествами. Стоит также отметить, что мясо 12-18-месячных особей оценивалось несколько ниже, чем у 21-месячных животных, а оно, в свою очередь, уступало говядине от 24- и 27-месячных бычков и телок.

1.5. Рентабельность выращивания бычков до 18-месячного возраста составила 30,87–39 % - бычки и 23,73 – телки. С возрастом рентабельность выращивания снижается, в 27 месяцев становится отрицательной –0,95 % (бычки) до -8,26 % (телки). При интенсивном выращивании бычков до 12-месячного возраста уровень рентабельности повышается до 54 %.

2. Помесные бычки, полученные в результате скрещивания голштинизированного черно-пестрого скота с симментальским, показали лучшие откормочные и мясные качества.

2.1. Помесные бычки по живой массе достоверно превосходили сверстников голштинизированного черно-пестрого скота (1 группа), начиная с 9-месячного возраста и до конца выращивания при $p \leq 0,01$ – $p \leq 0,001$. Скорость роста у бычков обеих групп она была высокой как в среднем по всему периоду исследований, так и по отдельным периодам роста. Самой высокой в 1 группе он был в 1 группе в период с 12- до 15- месячного возраста $970 \pm 59,15$ г, во 2 группе с 6- до 9-месячного возраста $1496 \pm 22,11$ г.

2.2. При контрольном убое предубойная масса бычков составила 506,0–535,5 кг. Убойный выход составил свыше 56% и был выше у помесных бычков на

1,8 %. Мясо от помесных бычков было более постным, что косвенно подтверждается массой и выходом внутреннего жира. Его количество в абсолютных и относительных показателях было больше в тушах бычков голштинизированной черно-пестрой породы.

2.3. Мясо бычков обеих групп характеризовалось оптимальным морфологическим составом. В тушах откормленных бычков содержалось 72,3-78,4 % мякоти и 15,5–21,3 % костей. Животные второй группы (помесный молодняк) по массе мякоти превосходили своих сверстников – голштинизированных бычков на 38,4 кг или на 20,7 %; по выходу мякоти на 100 кг живой массы на 5,2 кг или 14,9 %. Индекс мясности во второй группе был высоким и составил 4,55. В первой группе он составил 3,39. По энергетической ценности мясо от помесных бычков (2 группа) превосходило мясо, полученное от бычков голштинизированного черно-пестрого скота на 115,7 кКал (0,52 МДж) или на 6,8 %. В мясе бычков голштинизированного черно-пестрого скота (1 группа) содержалось больше влаги на 1,8%, чем в мясе помесных бычков, но меньше сухого вещества и соответственно белка и жира.

2.4. Уровень рентабельности выращивания голштинизированных бычков черно-пестрой породы ниже, чем при выращивании и откорме, помесных бычков на 5,3 %.

Таким образом, производство говядины в условиях зоны с развитым молочным скотоводством с использованием голштинизированного черно-пестрого скота рентабельно. Молодняк голштинизированного черно-пестрого скота бычки и выбракованные телки при интенсивной технологии выращивания и откорма быстро набирают необходимую живую массу и уже в 12-15 месяцев достигают массы 400-450 кг. Скорость роста и возраст убоя оказывает влияние на эффективность выращивания и откорма, качественные показатели мяса. Применение промышленного скрещивания голштинизированного черно-пестрого скота с симменталами повышает эффективность производства говядины.

Предложения производству

В сельскохозяйственных предприятиях зоны Среднего Урала, занимающихся производством молока, проводить интенсивное выращивание и откорм бычков голштинизированного черно-пестрого скота до 18-24-месячного возраста, а выбракованных телок до возраста 18-21 месяц. Это позволит хозяйству поддерживать уровень рентабельности при выращивании животных на мясо и получать качественную говядину. Проводить промышленное скрещивание с целью получения помесного молодняка для выращивания и откорма.

Перспективы дальнейшей разработки темы

Дальнейшие направления по изучению мясной продуктивности молодняка крупного рогатого скота необходимо проводить по изучению влияния происхождения в зависимости от линии и быка-производителя, а также по изучению возможности применения промышленного скрещивания голштинизированного черно-пестрого скота с мясными породами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ажмулдинов, Е.А. Качественные показатели продуктов убоя и выход питательных веществ у бычков различных генотипов при промышленной технологии выращивания [Текст] / Е.А. Ажмулдинов, М.Г. Титов, С. Ибраев // Вестник мясного скотоводства. - 2010. - Вып. 63(1). - С. 76-79.
2. Амерханов, Х.А. Современное состояние и перспективы развития мясного скотоводства в России. [Текст] / Х.А. Амерханов, Ф.Г. Каюмов // Вестник мясного скотоводства. - 2008. - Вып. 61(1). - С. 3-9.
3. Амерханов, Х.А. Значение современных пород мясного скота в производстве говядины. [Текст] / Х.А. Амерханов, Ф.Г. Каюмов // Вестник мясного скотоводства. - 2010. - Вып. 63(3). - С. 19-24.
4. Амерханов, Х.А. Состояние и перспективы развития племенного животноводства в Российской Федерации [Текст] / Х.А. Амерханов // Молочное и мясное скотоводство. - 2012. - № 2. - С. 7-10.
5. Амерханов, Х.А. Рекомендации по разведению мясных пород крупного рогатого скота [Текст] / Х.А. Амерханов, Ф.Г. Каюмов, Н.П. Герасимов, В.М. Габидулин, Е.Д. Куш, С.Д. Тюлебаев, Т.М. Сидихов, И.Е. Слепцов, Е.Н. Ильина. – Оренбург, 2017. - 29 с.
6. Амерханов, Х.А. Показатели мясной продуктивности бычков при оценке по собственной продуктивности. [Текст] / Х.А. Амерханов, В.Ю. Хайнадский, Ф.Г.Каюмов // Зоотехния. - 2011. - № 5. – С. 13-15.
7. Амерханов, Х.А. Порядок и условия оценки быков-производителей мясных пород по собственной продуктивности и качеству потомства [Текст] / Х.А. Амерханов, А.М. Белоусов, Ф.Г. Каюмов, К.М. Джуламанов, М.П. Дубовскова, С.Д. Тюлебаев, В.М. Габидулин, Н.П. Герасимов, А.П. Искандерова, В.Ю. Хайнацкий, Т.М. Сидихов, И.М. Дунин, В.И. Шаркаев. – М., 2013. - 28 с.

8. Амерханов, Х.А. Рекомендации по оценке быков-производителей мясных пород по собственной продуктивности и качеству потомства [Текст] / Х.А. Амерханов, А.М. Белоусов, Ф.Г. Каюмов, К.М. Джуламанов, М.П. Дубовскова, С.Д. Тюлебаев, В.М. Габидулин, Н.П. Герасимов, А.П. Искандерова, Е.Д. Куш, Б.К. Адучиев, Б.К. Болаев, В.Э. Баринов, И.М. Дунин, И.И. Слепцов, Е.Н. Ильина. – Оренбург, 2018. - 24 с.
9. Анисимова, Е. Наследуемость внутрипородных типов симментальской породы крупного рогатого скота [Текст] / Е. Анисимова, Е. Гостева, В. Азизов // Молочное и мясное скотоводство. - 2012. - №5. - С. 10-12.
10. Артамонов, А.С. Показатели мясной продуктивности бычков-кастратов красной степной породы и ее двух- трехпородных помесей с англерами, герефордами и симменталами [Текст] / А.С. Артамонов, В.И. Косилов, Е.А. Никонова // Вестник мясного скотоводства. - 2011. - № 64(1). - С. 33-39.
11. Баканов, В.Н. Кормление сельскохозяйственных животных [Текст] / В.Н. Баканов, В.К. Минькин. - М.: ВО Агропромиздат, 1989. - С. 284-296.
12. Бахарев, А.А. Особенности экстерьера лимузинской породы в период акклиматизации в условиях Северного Зауралья [Текст] / А.А. Бахарев, О.М. Шевелева // Молочное и мясное скотоводство. - 2017. - № 8. - С. 27-30.
13. Беляев, А. О развитии мясного животноводства в Российской Федерации [Текст] / А. Беляев // Экономика сельского хозяйства России. - 2009. - № 8. - С. 19-23.
14. Беляев, А.И. Эффективность использования скота симментальской породы при производстве говядины в Нижнем Поволжье [Текст] / А.И. Беляев, И.Ф. Горлов, А.В. Ранделин. - М.: Вестник РАСХН. - 2003. - 226 с.
15. Бич, А.И. Селекционная работа с молочным и молочно-мясным скотом [Текст] / А.И. Бич // Зоотехния. - 2002. - № 6. - С. 5-8.
16. Бусловская, Л.К. Транспортный стресс кур и коррекция их нарушений [Текст] / Л.К. Бусловская, О.Л. Ковалева // Эколого-физиологические проблемы адаптации: Материалы XII международного симпозиума. – Москва: РУДН, 2007. - С. 82-84.

17. Вагапов, И.Ф. Гематологические показатели бычков при скармливании биодарина [Текст] / И.Ф. Вагапов, Х.Х. Тагиров, Г.М. Долженкова, Н.М. Губайдуллин, А.М. Белоусов, В.Н. Крылов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2015. - № 5 (55). - С. 109-111.
18. Варакин, А.Т. Ресурсосберегающие инновационные технологии производства молока и говядины: Монография / А.Т. Варакин, В.В. Саломатин, Е.А. Харламова, А.С. Шперов, М.А. Степурина. – Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ, 2015. - 204 с.
19. Васильев, А.Л. Динамика живой массы бычков создаваемого Поволжского типа скота красно-пёстрой породы / А.Л. Васильев, Д.А. Скачков, А.В. Морозов, О.В. Пащенко, И.М. Волохов // Инновационные технологии - основа модернизации отраслей производства и переработки сельскохозяйственной продукции: Материалы международной научно-практической конференции. Волгоградский государственный технический университет; ГНУ Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции Россельхозакадемии. - Волгоград, 2011. - С. 132-134.
20. Васильев, В.Н. Развитие мясного скотоводства в Тюменской области [Текст] / А.Л. Васильев, Д.А. Скачков, А.В. Морозов, О.В. Пащенко, И.М. Волохов // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. - 2004. - № 10. - С. 19-20.
21. Гайко, А.А. Мясная продуктивность крупного рогатого скота и качество говядины [Текст] / А.А. Гайко. – Минск: Урожай, 1971. – 208 с.
22. Гармаев, Д. Промышленное скрещивание – путь увеличения и повышения качества говядины [Текст] / Д. Гармаев // Молочное и мясное скотоводство. - 2007. - № 7. - С. 17-18.
23. Гизатуллин, Р.С. Акклиматизация быков герефордской породы зарубежной селекции в условиях степной и лесостепной зон Южного Урала России [Текст] / Р.С. Гизатуллин, Т.А. Седых, В.И. Косилов, Т.А. Иргашев // Кишоварз. - 2017. - № 1. - С. 20-25.
24. Гизатуллин, Р.С. Влияние продолжительности откорма бычков на

эффективность производства говядины [Текст] / Р.С. Гизатуллин, Т.А. Седых // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. - 2016. - № 1 (29). - С. 14-18.

25. Гильманов, Д.Р. Мясная продуктивность молодняка черно-пестрой породы и её помесей с салерс [Текст] / Д.Р. Гильманов, А.Ф. Шарипова, Х.Х. Тагиров // Вестник БашГАУ. - 2012. - № 1 (21). - С. 25-27.

26. Глухих, В.П. История создания отрасли молочного скотоводства на Среднем Урале [Текст] / В.П. Глухих, С.Л. Гридина // Аграрный вестник Урала. - 2004. - № 1. - С. 41-43.

27. Голубков, А.И. Влияние величины племенной ценности голштинских быков на прирост живой массы [Текст] / А.И. Голубков, Л.А. Калашникова, А.А. Голубков, С.В. Шадрин, Ф.В. Попов, Е.Г. Сиротинин, А.И. Кузнецов, Ф.С. Мирвалиев // Вестник КрасГАУ. - 2018. - № 6 (141). - С. 87-94.

28. Гонтюрёв, В.А. Продуктивные качества первотёлок симментальской породы и красно-пёстрых голштин × симментальская помесей. [Текст] / В.А. Гонтюрёв, С.Д. Тюлебаев, А.М. Белоусов, П.Т. Тихонов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2017. - № 3 (65). - С. 129-132.

29. Горелик, А.С. Влияние генотипа на мясную продуктивность [Текст] / А.С. Горелик, С.Ю. Харлап, М.В. Дьяков, О.В. Горелик // Современные ресурсосберегающие технологии производства молока: от теории к практике. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Новгород, 2018. - С. 89-92.

30. Горелик, О.В. Влияние возраста убоя молодняка на эффективность производства говядины [Текст] / О.В. Горелик, С.Ю. Харлап, М.В. Дьяков // Наука и образование. Спецвыпуск, посвященный международному форуму «Инновационное развитие животноводства». Научно-практический журнал Западно-Казахстанского аграрно-технического университета имени Жангир хана. – Уральск, Орал, 2018. – С. 35-41.

31. Горлов, И.Ф. Инновационные подходы к производству «мраморной» говядины [Текст] / И.Ф. Горлов, А.А. Кайдулина, А.С. Коломейцева // Актуальные вопросы природопользования в аридной зоне Северо-Западного Прикаспия: мат. 1-й междунар. науч.-практ. конф. - Астрахань, 2012. - С. 204-206.
32. Горлов, И.Ф. Интенсификация производства продуктов мясного скотоводства на основе прогрессивных технологий селекции и кормления животных: монография [Текст] / И.Ф. Горлов, С.Н. Шлыков, А.К. Натыров, М.И. Сложенкина, Б.К. Болаев, Н.И. Мосолова, О.А. Суторма, Р.С. Омаров. – Элиста: Калмыцкий государственный университет, 2017. - 230 с.
33. Горлов, И.Ф. Новые подходы к производству говядины на основе современных биоинженерных технологий: [Текст] монография / И.Ф. Горлов, В.И. Левахин, Д.А. Ранделин, А.К. Натыров, Б.К. Болаев, О.А. Суторма. – Элиста: Калмыцкий государственный университет, 2015. - 248 с.
34. Горлов, И.Ф. Особенности роста, развития и мясной продуктивности бычков казахской белоголовой породы разных генотипов [Текст] / 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.
35. Гридина, С. Особенности нового уральского типа черно-пестрого скота [Текст] / С. Гридина // Молочное и мясное скотоводство. - 2003. - № 5. - С. 8-10.
36. Гридина, С.Л. План племенной работы с черно-пестрой породой крупного рогатого скота областей и республик Уральского региона на период 2005-2010 годы [Текст] / С.Л. Гридина. - Екатеринбург, 2005. – 156 с.
37. Гридина, С.Л. Совет по совершенствованию черно-пестрой породы крупного рогатого скота в Уральском регионе [Текст] / С.Л. Гридина // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. - 2006. - № 1. - С. 88.
38. Губайдулин, Н.М. Эффективность выращивания бычков черно-пестрой породы и помечен на мясо [Текст] / Н.М. Губайдулин, Р.С. Исаков // Главный зоотехник. - 2012. - № 7. - С. 18-26.
39. Губайдуллин, Н.М. Влияние использования биодарина в кормлении бычков чёрно-пестрой породы на гематологические показатели и этологическую

реактивность [Текст] / Н.М. Губайдуллин, Х.Х. Тагиров, Г.М. Долженкова, И.Ф. Вагапов // Вестник мясного скотоводства. - 2015. - № 4 (92). - С. 89-94.

40. Губайдуллин, Н.М. Продуктивные качества молодняка черно-пестрой породы и ее помесей с лимузинами [Текст] / Н.М. Губайдуллин, Р.С. Исхаков, Г.Р. Асылбаева // Аграрная наука в инновационном развитии АПК: Материалы Международной научно-практической конференции в рамках XXVI Международной специализированной выставки "Агрокомплекс-2016". - 2016. - С. 83-90.

41. Гугля, В.Г. Совершенствование симментальского скота в Новосибирской области [Текст] / Г.В. Гугля, В.И. Губер, А.И. Рыков // Зоотехния. - 2001. - № 10. - С. 6-7.

42. Гудин, В.А. Функциональная активность и роль серотонинэргической системы у сельскохозяйственных животных в постнатальном периоде онтогенеза: автореф. дис. ... докт. биол. наук, 03.00.13 [Текст] / В.А. Гудин. – Казань: КГАВМ им. Н.Э. Баумана, 2005. – 44 с.

43. Гудыменко, В. Гетерозис в повышении мясной продуктивности трехпородного скота [Текст] / В. Гудыменко, Ю. Польная // Молочное и мясное скотоводство. - 2009. - № 5. - С. 4-6.

44. Гудыменко, В.И. Использование специализированного мясного скота при межпородном скрещивании в центральном Черноземье России [Текст] / В.И. Гудыменко // Вестник мясного скотоводства. - 2010. - Вып. 63 (3). - С. 100-103.

45. Гурина, Р.Р. Совершенствование оценки мясной продуктивности молодняка крупного рогатого скота [Текст]: автореф. дис. ... канд.с/х.н.: 06.02.10 / Р.Р. Гурина. – М., 2017. - 19 с.

46. Дмитриев, Н.Г. Разведение сельскохозяйственных животных с основами частной зоотехнии и промышленного животноводства [Текст] / Н.Г. Дмитриев, А.И. Жигачев, Е.Ф. Чемисова и др. – Л. : Агропромиздат, 1989. - С. 118-119.

47. Дмитриев, Н.Г. Разведение сельскохозяйственных животных с основами частной зоотехнии и промышленного животноводства [Текст] / Н.Г. Дмитриев,

А.И. Жигачев, А.В. Вилль, И.В. Кисель, Е.Ф. Чемисова, А.И. Нетеса. - Л.: Агропромиздат. 1989. - 511 с.

48. Добжанский, Ф. Генетика и происхождение видов [Текст] / Ф. Добжанский. – М.: Институт компьютерных исследований, НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2010. - 384 с.

49. Доротюк, Э.Н. Проблемы создания новых пород и типов мясного скота [Текст] / Э.Н. Доротюк // Племенная работа в мясном скотоводстве. – М.: Колос, 1980. - С. 138-145.

50. Дубовскова, М.П. Принципы управления селекционно-племенной работой в мясном скотоводстве [Текст] / М.П. Дубовскова, К.М. Джуламанов, Ш.А. Макаев, Г.М. Топурия, В.М. Габидулин, А.П. Искандерова, С.А. Христенко, Л.А. Мавлюдова. - Оренбург, 2014. - 36 с.

51. Дубовскова, М.П. Формирование генеалогической структуры герефордов по гено- и фенотипическим признакам [Текст] / М.П. Дубовскова, В.И. Колпаков, А.М. Ворожейкин, Е.А. Киц // Вестник мясного скотоводства. - 2017. - № 2 (98). - С. 30-38.

52. Дунин, И. Ускоренное развитие мясного скотоводства - решение проблемы говядины в России [Текст] / И. Дунин, В. Шаркаев, А. Кочетков // Молочное и мясное скотоводство. - 2009. - № 5. - С. 2-4.

53. Дьяков, М.В. Дегустационная оценка мяса молодняка голштинизированного черно-пестрого скота [Текст] / М.В. Дьяков, С.Ю. Харлап, О.В. Горелик // Знание молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны: Материалы международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых 22-23 ноября 2018 года. - Санкт-Петербург, 2018. - С. 75.

54. Дьяков, М.В. Мясная продуктивность молодняка крупного рогатого скота в условиях интенсивного выращивания и откорма [Текст] / М.В. Дьяков, С.Ю. Харлап, Н.Д. Виноградова // Известия СПбГАУ. - 2018. - № 3 (52). - С. 82-89.

55. Дьяков, М.В. Сравнительная оценка роста и мясной продуктивности бычков и телочек голштинизированного черно-пестрого скота [Текст] / М.В. Дьяков, А.С. Горелик, И.В. Кныш // Известия СПбГАУ. - 2018. - № 4 (53). - С. 124-129.
56. Дьяков, М.В. Химический состав и качество говядины от голштинизированных бычков [Текст] / М.В. Дьяков, О.В. Горелик // Материалы междунар. научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны». - Санкт-Петербург, 2019. - С. 91-93.
57. Дьяков, М.В. Эффективность выращивания и откорма молодняка голштинизированного черно-пестрого скота [Текст] / М.В. Дьяков, С.Ю. Харлап, О.В. Горелик // Знание молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны: Материалы международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых 22-23 ноября 2018 года. - Санкт-Петербург, 2018. - С. 74.
58. Жданова, А.А. Лучшие убойные качества – у помесей [Текст] / А.А. Жданова // Животноводство России. - 2011. - № 6. - С. 48-50.
59. Заднепрянский, И.П. Использование лучшего мирового генофонда в мясном скотоводстве [Текст] / И.П. Заднепрянский, В.А. Швынденков // Молочное и мясное скотоводство. - 2000. - № 5. - С. 7-9.
60. Заднепрянский, И.П. Роль чистопородного разведения, скрещивания и гибридизации при создании высокопродуктивных мясных стад [Текст] / И.П. Заднепрянский // Повышение эффективности селекции в мясном скотоводстве: сб. науч. тр. - Оренбург, 1990. - С. 9-16.
61. Зайчик, А.Ш. Патологическая физиология. Механизмы развития болезней и синдромов [Текст] / А.Ш. Зайчик, Л.Н. Чурилов. – СПб., 2001. - С. 250.
62. Зеленков, П.И. Особенности технологического проектирования производства молока и говядины (проблемная лекция) [Текст] / П.И. Зеленков, С.Н. Ижболдина, С.Д. Батанов. – Ижевск, 1999. - 36с.
63. Зелепухин, А. Перспективы развития мясного скотоводства [Текст] / А. Зелепухин // Животноводство России. - 2006. - № 5. - С. 29-33.

64. Ижболдина, С.Н. Обмен веществ и энергии у крупного рогатого скота. [Текст] / С.Н. Ижболдина. - Ижевск, 1999. - 136 с.
65. Ижболдина, С.Н. Современные технологии производства молока, способствующие повышению продуктивности коров и их долголетию [Текст]: Монография / С.Н. Ижболдина, М.Р. Кудрин. - Ижевск, 2015. - 168 с.
66. Исхаков, Р.С. Особенности роста и развития чистопородных и помесных бычков [Текст] / Р.С. Исхаков, А.М. Белоусов, В.Н. Крылов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2015. - № 3 (53). - С. 110-111.
67. Исхаков, Р.С. Продуктивность молодняка при различных технологиях содержания [Текст] / Р.С. Исхаков, Х.Х. Тагиров, Н.М. Губайдуллин // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. - 2015. - № 1. - С. 147-150.
68. Кадышева, М.Д. Химический состав мяса бычков разных генотипов [Текст] / М.Д. Кадышева, С.Д. Тюлебаев, О.Г. Лоретц, О.А. Быкова, В.И. Косилов // Аграрный вестник Урала. - 2019. - № 6 (185). - С. 29-33.
69. Кайдулина, А.А. Качество мясной продукции бычков в зависимости от генотипа [Текст] / А.А. Кайдулина, Л.Ф. Григорян // Зоотехния. – 2010. – № 12. – С. 17-19.
70. Калашников, Н.А. Оценка быков-производителей по качеству потомства и эффективность использования этого метода [Текст] / Н.А. Калашников, Л.М. Половинко, Ф.Г. Каюмов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2016. - № 1 (57). - С. 83-85.
71. Калашникова, Л.А. Определение мясных качеств бычков красно-пестрой породы в зависимости от линейной принадлежности [Текст] / Л.А. Калашникова, Н.Ф. Щегольков, И.М. Волохов, С.А. Шеметюк, Я.В. Авдалян // Генетика и разведение животных. - 2019. - № 4. - С. 64-69.
72. Каюмов, Ф.Г. Повышение мясной продуктивности и качества мяса скота калмыцкой породы методом вводного скрещивания [Текст] / Ф.Г. Каюмов,

- А.В. Кудашева, Н.А. Калашников, Т.М. Сидихов // Вестник мясного скотоводства. - 2015. - № 1 (89). - С. 38-44.
73. Каюмов, Ф.Г. Мясное скотоводство в нашей стране, новые породы и типы, созданные в последние годы [Текст] / Ф.Г. Каюмов, А.В. Кудашева, К.М. Джуламанов, С.Д. Тюлебаев // Зоотехния. - 2014. - № 8. - С. 18-19.
74. Каюмов, Ф.Г. Развитие мясного скотоводства в России [Текст] / Ф.Г. Каюмов, С.С. Польских // Генетика и разведение животных. - 2016. - № 1. - С. 52-57.
75. Кисловский, Д.А. Избранные сочинения [Текст] / Д.А. Кисловский. - М.: Колос, 1965. - 324 с
76. Клейменов, Н.И. Нормирование кормления крупного рогатого скота в условиях интенсификации животноводства [Текст] / Н.И. Клейменов // Корма и кормление. - 1986. - № 5. - С. 10-15.
77. Козинца, В.А. Исследование системы крови в клинической практике [Текст] / под ред. Г.И. Козинца, В.А. Макарова. – Москва: Триада-Х, 1997. – 480 с.
78. Косилов, В.И. Интенсивность роста чистопородных и помесных бычков. [Текст] / В.И. Косилов, Н.М. Губайдуллин, Ю.Н. Кутлин // Состояние и перспективы увеличения производства высококачественной продукции сельского хозяйства: Материалы VII Международной научно-практической конференции, проводимой совместно с Томским сельскохозяйственным институтом - филиалом ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ. - Уфа-Томск, 2019. - С. 47-50.
79. Косилов, В.И. Использование генетических ресурсов бычков черно-пестрой, симментальской пород и двух- трехпородных помесей при производстве говядины на Южном Урале [Текст] / В.И. Косилов, Н.М. Губайдуллин, И.Р. Газеев // Аграрная наука в инновационном развитии АПК: Материалы Международной научно-практической конференции в рамках XXVI Международной специализированной выставки "Агрокомплекс-2016". - 2016. - С. 118-125.
80. Косилов, В.И. Мясная продуктивность и качество продуктов убоя чистопородных и помесных бычков [Текст] / В.И. Косилов, Е.А. Никонова,

- А.В. Харламов, С.Д. Тюлебаев // Мичуринский агрономический вестник. - 2018. - № 1. - С. 26-32.
81. Косилов, В.И. Показатели линейного роста бычков-кастратов казахской белоголовой породы и её помесей с герефордской породой [Текст] / В.И. Косилов, Е.А. Никонова, М.А. Нуржанова, Н.А. Сивожелезова, А.В. Харламов, С.Д. Тюлебаев // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2019. - № 2 (76). - С. 205-208.
82. Косилов, В.И. Убойные показатели бычков красной степной породы и её помесей с голштинами [Текст] / В.И. Косилов, Е.А. Никонова, З.А. Галиева, М.Г. Гиниятуллин, С.Д. Тюлебаев, О.А. Быкова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2018. - № 3 (71). - С. 210-213.
83. Костин, А.П. Физиология сельскохозяйственных животных: учебное пособие [Текст] / А.П. Костин, Ф.А. Мещеряков, А.А. Сысоев. - М.: Колос, 1974. - 480 с.
84. Костомахин, Н.М. Воспроизводство стада и выращивание ремонтного молодняка в скотоводстве [Текст] / Н.М. Костомахин. – М.: КолосС, 2009. – 109 с.
85. Костомахин, Н.М. Племенные ресурсы крупного рогатого скота России и их рациональное использование [Текст] // Главный зоотехник. - 2015. - № 4. - С. 3-9.
86. Костомахин, Н.М. Технологии содержания животных в мясном скотоводстве [Текст] / Н.М. Костомахин, М.Н. Костомахин // Главный зоотехник. - 2015. - № 3. - С. 48-52.
87. Краснова, О.А. Повышение молочной и мясной продуктивности крупного рогатого скота при использовании биологически активных веществ [Текст]: дис. ... д-ра с.-х. н.: 06.02.10 / О.А. Краснова. – М., 2017. - 237 с.
88. Краткий справочник ветеринарного врача [Текст]: Справочник / Н.М. Алтухов, В.И. Афанасьев, Б.А. Башкиров [с соавт.]. – М., 1990. - С. 374-380.
89. Кропотов, С.П. Сравнение показателей основного обмена и кровообращения здоровых лиц [Текст] / С.П. Кропотов, В.Н. Цыган, В.Е. Дикань // Материалы XI науч. конф. молодых ученых и специалистов. – Ленинград: Воен.-мед. акад., 1990. - С. 90.

90. Ланина, А.В. Мясное скотоводство [Текст] / А.В. Ланина // М.: Колос, 1973. - 280 с.
91. Левантин, Д.Л. Откорм помесного молодняка до высоких весовых кондиций [Текст] / Д.Л. Левантин, М. Эсайд // Зоотехния. - 1989. - № 5. - С. 57-59.
92. Левахин, В.И. Повышение эффективности производства говядины в молочном и мясном скотоводстве [Текст] / В.И. Левахин, В.Д. Баширов, Р.С. Саатов, Р.Г. Исхаков, Ю.И. Левахин. - Казань, 2002. - 330 с.
93. Левахин, Ю.И. Влияние стресс-факторов на клинические показатели бычков [Текст] / Ю.И. Левахин, Г.В. Павленко // Молочное и мясное скотоводство. - 2008. - № 4. - С. 30-31.
94. Легошин, Г.П. Новый единый стандарт на скот и мясо [Текст] / Г.П. Легошин, О.Н. Могиленец, Е.С. Афанасьева, Ю.В. Татулов, И.В. Сусь, Т.М. Миттельштейн // Зоотехния. - 2010. - № 9. - С. 30-32.
95. Лисицын, А.Б. Особенности производства и оценки высококачественной говядины [Текст] / А.Б. Лисицын, И.В. Козырев, Т.М. Миттельштейн // Все о мясе. - 2015. - № 3. - С. 22-26.
96. Лискун, Е.Ф. Экстерьер сельскохозяйственных животных [Текст] / Е.Ф. Лискун. - М.: Сельхозгиз, 1949. - С. 210.
97. Лоретц, О.Г. Влияние генотипа бычков на взаимосвязи между показателями их мясной продуктивности [Текст] / О.Г. Лоретц, С.А. Гриценко, А.А. Белооков, О.В. Горелик, М.И. Барашкин // Аграрный вестник Урала. - 2016. - № 2 (144). - С. 20-25.
98. Лоретц, О.Г. Технология производства и анализ эффективности реализации говядины в молочном скотоводстве [Текст] / О.Г. Лоретц, О.В. Горелик, Р.А. Лунева, Н.В. Беляева // Аграрный вестник Урала. - 2017. - № 7 (161). - С. 23-27.
99. Марченко, Г. Использование симментальского скота и проблемы сохранения его генофонда [Текст] / Г. Марченко, К. Барышникова // Молочное и мясное скотоводство. - 2002. - № 6. - С. 4-6.

100. Мошкина, С.В. Эффективность различных схем выращивания молодняка специализированного мясного скота [Текст] / С.В. Мошкина, О.А. Михайлова, М.В. Торماسова // Вестник мясного скотоводства. - 2016. - № 4 (96). - С. 89.
101. Никонова, Е.А. Влияние скрещивания на весовой рост бычков, бычков-кастратов и тёлочек красного степного скота [Текст] / Е.А. Никонова, С.И. Мироненко, Н.К. Комарова, И.А. Бабичева, М.П. Дубовскова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2018. - № 5 (73). - С. 214-218.
102. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных [Текст] Справочное пособие. – 3-е изд., перераб. и доп. / под ред. А.П. Калашникова, В.И. Фисинина, В.В. Щеглова, Н.И. Клейменова. - М.: КолосС, 2003.
103. Пекина, Н.А. Влияние скрещивания красной степной породы с голштинами на экстерьерные особенности помесей [Текст] / Н.А. Пекина, Н.М. Губайдуллин // Инновационные направления и разработки для эффективного сельскохозяйственного производства: Материалы международной научно-практической конференции, посвящённой памяти члена-корреспондента РАН В.И. Левахина: в 2-х частях. – Оренбург, 2016. - С. 16-19.
104. Польских, С.С. Экономическая эффективность выращивания симментальских бычков "Брединского мясного" типа [Текст] / С.С. Польских, М.Д. Кадышева, С.Д. Тюлебаев, Ф.Г. Каюмов // Животноводство и кормопроизводство. – 2014. – С. 76.
105. Прокудина, О.П. Промышленное скрещивание коров ярославской породы с галовеями [Текст] / О.П. Прокудина, В.Н. Ключева, В.В. Асянин, А.А. Лаврова, А.А. Кочетков // Актуальные проблемы развития племенного животноводства и кормопроизводства в Российской Федерации: Всероссийская научно-практическая конференция. - 2014. - С. 20-23.
106. Прохоренко, П.Н. Голштинская порода и ее влияние на генетический прогресс продуктивности черно-пестрого скота Европейских стран и Российской Федерации [Текст] / П.Н. Прохоренко // Молочное и мясное скотоводство. – 2013. - № 2. – С. 2-6.

107. Прохоренко, П.Н. Новый внутрипородный тип черно-пестрого скота [Текст] / П.Н. Прохоренко, Г.А. Халимуллин // Зоотехния. – 2003. – № 2. – С. 5-7.
108. Прудов, А.И. Использование голштинской породы для интенсификации селекции молочного скота [Текст] / А.И. Прудов, И.М. Дунин. – М.: Нива России, 1992. – С. 81-85.
109. Прудов, А.И. Симментальский скот Мордовии [Текст] / А.И. Прудов. – Саранск, 1970. – С. 68-208.
110. Пшеничный, П.Д. Направленное изменение природы сельскохозяйственных животных под влиянием условий жизни [Текст]: Стенограмма публичной лекции... / Д-р с.-х. наук проф. П. Д. Пшеничный. - Москва: Знание, 1954. - 32 с.
111. Рагимов, М.И. Производство говядины на промышленной основе [Текст] / М.И. Рагимов, Г.С. Кулаков // Земля сибирская, дальневосточная. – 1977. – № 5. – С. 30-31.
112. Ранделин, А.В. Локализация и качество жировой ткани бычков разных пород [Текст] / А.В. Ранделин, А.И. Сивков, А.С. Коломейцева // Мат. междунаод. науч.-практ. конф. – Оренбург, 2008. – С. 163-165.
113. Ранделин, А.В. Мясная продуктивность и качественные показатели мяса бычков калмыцкой породы разных типов телосложения [Текст] / А.В. Ранделин, У.Э. Гаряев, А.К. Натыров, Б.К. Болаев // Известия Нижневолжского аграрного университетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2015. – № 2 (38). – С. 167-171.
114. Ранделин, Д.А. Влияние скрещивания на мясную продуктивность бычков и качественные показатели их мяса [Текст] / Д.А. Ранделин // Все о мясе. – 2010. – № 1. – С. 34-36.
115. Ридли, М. Геном [Текст] / М. Ридли. – М.: Эксмо, 2008. – 224 с.
116. Ростовцев, Н.Ф. Промышленное скрещивание в скотоводстве [Текст] / Н.Ф. Ростовцев, И.И. Черкащенко. – М.: Колос, 1971. – 280 с.
117. Сафин, Х.М. Перспективы развития мясного скотоводства в хозяйствах Республики Башкортостан [Текст] / Х.М. Сафин, Р.В. Костюк, С.А. Мирошников,

Р.С. Гизатуллин, Х.Х. Тагиров, Т.А. Седых, А.А. Катков, А.В. Харламов, Г.И. Левахин, Э.М. Берлин, В.Б. Фрейдин. - Уфа, 2018. - 38 с.

118. Свечин, К.Б. Индивидуальное развитие сельскохозяйственных животных [Текст] / К.Б. Свечин.- Киев: Урожай, 1976. – 286 с.

119. Седых, Т.А. Оценка мясной продуктивности бычков в связи с полиморфизмом по генам GH и DGAT1 [Текст] / Т.А. Седых, Е.А. Гладырь, И.В. Гусев, В.Р. Харзинова, Р.С. Гизатуллин, Л.А. Калашникова // Зоотехния. - 2016. - № 9. - С. 7-10.

120. Седых, Т.А. Акклиматизация быков герефордской породы зарубежной селекции в условиях предуральской степной и лесостепной зон Башкортостана [Текст] / Т.А. Седых, Р.С. Гизатуллин, В.И. Косилов // Вестник мясного скотоводства. - 2016. - № 4 (96). - С. 174-181.

121. Седых, Т.А. Технологические аспекты и результаты откорма бычков различных пород на открытых откормочных площадках круглогодичного действия в Республике Башкортостан [Текст] / Т.А. Седых, А.А. Катков, Р.С. Гизатуллин // Достижения науки и инновации – аграрному производству: материалы национальной научной конференции. - 2017. - С. 231-237.

122. Селекционно-племенная работа с крупным рогатым скотом в регионе Урала [Текст] / С.Л. Гридина, В.Ф. Гридин, И.В. Ткаченко, Д.А. Афолина, С.В. Мымрин, О.А. Ткачук. – Екатеринбург, 2019. - 99 с.

123. Семенов, В.Г. Реализация мясных качеств бычков черно-пестрой породы биопрепаратами нового поколения [Текст] / В.Г. Семенов, Р.М. Мударисов, Д.А. Никитин // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. - 2018. - № 4 (48). - С. 102-107.

124. Семенов, В.Г. Рост, развитие и мясные качества бычков на фоне применения биопрепаратов серии Prevention [Текст] / В.Г. Семенов, Д.А. Баймуханов, Н.И. Косяев, Р.М. Мударисов, Н.И. Морозова, Ф.А. Мусаев, Д.А. Никитин, М.Б. Калмагамбетов // Вестник Национальной академии наук Республики Казахстан. - 2015. - № 2. - С. 195-208.

125. Сивкин, Н.В. Молочные породы крупного рогатого скота: племенные ресурсы [Текст] / Н.В. Сивкин, Н.И. Стрекозов, В.И. Чинаров // Молочная промышленность. – 2011. – №6. – С. 28–30.
126. Современные технологии производства говядины на откормочных площадках круглогодичного действия (на материалах Республики Башкортостан): практическое руководство [Текст]. -Уфа: Башкир. ГАУ, 2018. - 49 с.
127. Состояние молочного скотоводства в Российской Федерации [Текст] / И.М. Дунин, Х.А. Амерханов, Г.И. Шичкин, Г.Ф. Сафина, В.В. Чернов, С.Е. Тяпугин, Е.А. Матвеева, М.Е. Щеглов, Л.П. Боголюбова, А.В. Дюльдина, Н.В. Семенова, Е.Е. Тяпугин // Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2018 год). - Лесные Поляны, 2019. - С. 3-16.
128. Столярчук, А.З. Использование кормосмесей при интенсивном откорме скота [Текст] / А.З. Столярчук // Физиологические основы повышения продуктивности с.-х. животных. - М.: Колос, 1988. - С. 44-48.
129. Сулоев, А.М. Эффективность промышленного скрещивания крупного рогатого скота черно-пестрой и герефордской пород [Текст]: автореф. ... канд.с.-х.н.: 06.02.10 / А.М. Сулоев.- Санкт-Петербург, 2018. - 20 с.
130. Текеев, М.-А. Э. Совершенствование молочных пород Северного Кавказа с использованием генофонда голштинского скота [Текст]: дис. ... д-ра с.-х.н.: 06.02.10 / М.-А. Э. Текеев. - Черкесск, 2015. - 301 с.
131. Трофимов, Ю.Д. Рост, развитие и мясная продуктивность бычков симментальской породы и их помесей с красно-пестрыми голштинами [Текст] / Ю.Д. Трофимов // Животноводство. – 1992. – № 1. – С. 7-12.
132. Туников, Г.М. Разведение с основами частной зоотехнии [Текст]: Учебник для вузов / Г.М. Туников, А.А. Коровушкин. - Рязань: Московская полиграфия, 2010. – 712 с.
133. Улимбашев, М.Б. Совершенствование красного степного скота на Северном Кавказе [Текст] / М.Б. Улимбашев, А.Ф. Шевхужев, Г.Н. Чохатариди // Зоотехния. – 2012. – №4. – С. 11–13.

134. Фахретдинов, И.Р. Влияние кормового концентрата на весовой рост бычков черно-пестрой породы [Текст] / И.Р. Фахретдинов, Л.А. Зубаирова, Н.М. Губайдуллин // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. - 2018. - № 1. - С. 30-34.
135. Фенченко, Н.Г. Пути и методы формирования в онтогенезе высококачественной, сертифицированной мясной продуктивности скота [Текст] / Н.Г. Фенченко, Ф.Х. Сиразетдинов, Н.И. Хайруллина, О.Г. Горелик, А.М. Монастырев. - Уфа: БНИИСХ, 2005. – 395 с.
136. Фенченко, Н.Г. Черно-пестрая порода крупного рогатого скота на рубеже веков [Текст] / Н.Г. Фенченко. – Уфа, 2000. – 181 с.
137. Фролов, А.Н. Влияние генотипа бычков на качество жира и его жирнокислотный состав [Текст] / А.Н. Фролов, О.А. Завьялов, А.В. Харламов, А.М. Мирошников // Достижения науки и техники АПК. - 2015. - Т. 29. - № 2. - С. 43-45.
138. Хакимов, И.Н. Биологическая и энергетическая ценность мяса бычков герефордов [Текст] / И.Н. Хакимов, Р.М. Мударисов, А.А. Живалбаева // Современные тенденции инновационного развития ветеринарной медицины, зоотехнии и биологии: материалы Всероссийской очно-заочной научно-практической конференции с международным участием. - 2017. - С. 324-329.
139. Хакимов, И.Н. Зависимость упитанности мясного скота от живой массы и её коррекция уровнем кормления [Текст] / И.Н. Хакимов, Р.М. Мударисов, А.Л. Акимов // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. - 2018. - № 1. - С. 19-26.
140. Хакимов, И.Н. Откормочные качества бычков бестужевской породы и их помесей с лимузинами [Текст] / И.Н. Хакимов, Т.Н. Юнушева, Р.М. Мударисов // Зоотехния. – 2010. – № 8. – С. 18-20.
141. Хакимов, И.Н. Состояние и перспективы развития мясного скотоводства в Самарской области [Текст] / И.Н. Хакимов, М.И. Туктарова, И.Ю. Егоров // Вестник мясного скотоводства. – 2016. – № 64 (4). – С. 21-27.

142. Хакимов, И.Н. Эффективность выращивания и откорма молодняка на открытой площадке и в помещении [Текст] / И.Н. Хакимов, Р.М. Мударисов, Н.И. Кульмакова // Современное состояние, традиции и инновационные технологии в развитии АПК: материалы Международной научно-практической конференции в рамках XXVII Международной специализированной выставки «Агрокомплекс-2017». Башкирский государственный аграрный университет. - 2017. - С. 97-104.
143. Черкаев, А.В. Мясное скотоводство России [Текст]/ А.В. Черкаев // Зоотехния. – 2000. – № 11. – С. 2-6.
144. Черкаев, А.В. Племенная работа в мясном скотоводстве [Текст] / А.В. Черкаев, И.А. Черкаева. – Алма-Ата: Кайнар, 1973. – 177 с.
145. Черняк, Ф.Г. Оценка мясных качеств бычков голштинизированного черно-пестрого скота [электронный ресурс] / Ф.Г. Черняк, С.Ю. Харлап, М.В. Дьяков // Молодежь и наука. - 2019. - №5.
146. Черняк, Ф.Г. Эффективность выращивания и откорма молодняка голштинизированного черно-пестрого скота [электронный ресурс] / Ф.Г. Черняк, С.Ю. Харлап, М.В. Дьяков // Молодежь и наука. - 2019. - № 6.
147. Чикалев, А.И. Разведение с основами частной зоотехнии [Текст] / А.И. Чикалев, Ю. Юлдашбаев. – М.: ГЭОТАР – Медиа, 2012. – 240 с.
148. Чирвинский, Н.П. Изменение сельскохозяйственных животных под влиянием обильного и скудного питания в молодом возрасте [Текст] / Н.П. Чирвинский // Изб. соч. - Т.1. - М., 1949. – С. 125-143.
149. Чурилов, В.В. Весовой рост бычков комбинированных и молочных пород [Текст] / В.В. Чурилов, К.К. Аджибеков // Селекция, кормление, содержание сельскохозяйственных животных и технология производства продуктов животноводства. - Лесные Поляны, 2009. - С. 30-34.
150. Шабунин, Л.А. Молочная продуктивность коров черно-пестрой породы в зависимости от влияния различных факторов [Текст]: автореф. дис. к.с.-х.н.: 08.00.05 / Л.А. Шабунин. - Курган, 2015. - 19 с.

151. Швагер, О. Оценка мясной продуктивности бычков разных генотипов [Текст] / О. Швагер // Зоотехния. – 2008. – № 4. – С. 18-20.
152. Шевелева, О.М. Интенсификация производства говядины на основе развития специализированного мясного скотоводства [Текст] / О.М. Шевелева, А.А. Бахарев // Стратегия развития мясного скотоводства и кормопроизводства в Сибири: Материалы научной сессии. - 2013. - С. 106-107.
153. Шевелева, О.М. Мясное скотоводство Тюменской области [Текст] / О.М. Шевелева, А.А. Бахарев, Т.П. Криницина, Л.А. Лысенко // Мир Инноваций. - 2017. - № 1. - С. 112-117.
154. Шевелёва, О.М. Сравнительная оценка мясной продуктивности крупного рогатого скота породы обрак разных генетико-экологических генераций в условиях Северного Зауралья [Текст] / О.М. Шевелёва, АА. Бахарев, Л.А. Лысенко, Т.П. Криницина // АгроЭкоИнфо. - 2017. - № 4 (30). - С. 27.
155. Шевелёва, О.М. Сравнительная оценка мясной продуктивности бычков разных пород в условиях Северного Зауралья [Текст] / О.М. Шевелёва, С.В. Логинов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2017. - № 5 (67). - С. 158-160.
156. Шевелева, О.М. Эффективность выращивания молодняка породы обрак в условиях Северного Зауралья [Текст] / О.М. Шевелева, Л.А. Лысенко // Главный зоотехник. - 2010. - № 11. - С. 34-40.
157. Шевхужев, А.Ф. Использование абердин-ангусской и симментальской пород для производства говядины в условиях Карачаево-Черкесской Республики [Текст] / А.Ф. Шевхужев, Д.Р. Смакуев, А.М. Карданов // Эффективное животноводство. – 2012. – № 3. – С. 42-45.
158. Шлыков, С.Н. Интенсификация производства продуктов мясного скотоводства на основе прогрессивных технологий селекции и кормления животных [Текст]: автореф. дис. ... д-ра биол. наук: 06.02.10 / С.Н. Шлыков. – Волгоград, 2017. – 51 с.
159. Шляхтунов, В.И. Основы зоотехнии [Текст] / В.И. Шляхтунов. – Минск: Техноперспектива, 2006. – 323 с.

160. Эйсер, Ф.Ф. Совершенствование стада на промышленной ферме [Текст] / Ф.Ф. Эйсер. – М.: Знание, 1972. – С. 48.
161. Эрнст, Л.К. Вопросы рационального питания животных [Текст] / Л.К. Эрнст, В.И. Георгиевский // Физиолого-биохимические основы высокой продуктивности сельскохозяйственных животных. - Л., 1983 – 822 с.
162. Эрнст, Л.К. Генетические ресурсы сельскохозяйственных животных в России и социалистических странах [Текст] /Л.К. Эрнст, Н.Г. Дмитриев, И.А. Паронян. – СПб, 1994. – С. 473.
163. Юдин, В.М. Эффективность интенсивного выращивания и откорма молодняка крупного рогатого скота до 15-месячного возраста [Текст] / В.М. Юдин // Животноводство. - 1966. - № 9. - С. 12-14.
164. Юсупов, Р.С. Продуктивные качества бычков бестужевской породы при скормливании витартила [Текст] / Р.С. Юсупов, Х.Х. Тагиров, Н.М. Губайдуллин, Ф.Ф. Вагапов, А.М. Белоусов, В.Н. Крылов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2016. - № 1 (57). - С. 88-90.
165. Bosser, C.G. La conduite des troupeaux laitiers de plus de 9000 kg / C.G. Bosser // Production Laitiere Moderne. – 1985. – №142. – P. 33–35.
166. Brandt, H. Estimation of genetic and crossbreeding parameters for preweaning traits in German Angus and Simmental beef cattle and the reciprocal crosses / H. Brandt, A. Müllenhoff, C. Lambertz, G. Erhardt, M. Gauly // J. ANIM SCI. – 2010. – Vol. 88. – № 1. – P. 80-86.
167. Biro, J. F szarvasmarha- tenyesztesi agazat tenyeszizaycunak es helyzetenek ertekelase jovobenitenyesi zianyok kylolese / J. Biro, J. Dohy // Allttenyesztes. –1982. – V. 31. - №6. – S. 481-494.
168. Casas, E. Birth and weaning traits in crossbred cattle from Hereford, Angus, Brahman, Boran, Tuli, and Belgian Blue sires / E. Casas, R.M. Thallman and L.V. Cundiff // J. ANIM SCI. – 2011. – Vol. 89. – № 4. – P. 979-987.
169. Conanec, A. et. al. New Approach Studying Interactions Regarding Trade-Off between Beef Performances and Meat Qualities / Conanec A., Picard B., Durand D.,

- Cantalapiedra-Hijar G., Chavent M., Denoyelle C., Gruffat D., Normand J., Saracco J., Ellies-Oury M.P. // *Foods*. – 2019. - Jun 7;8(6).
170. Greenwood, P.L. Current situation and future prospects for the Australian beef industry - A review / P.L. Greenwood, G.E. Gardner, D.M.P.L. Ferguson // *Asian-Australas J. Anim. Sci.* – 2018. - Jul;31(7): 992-1006.
171. Lin, C.Y. Maximization of Lactation Milk Production. Without Decreasing Persistency / C.Y. Lin, K. Togashi // *J. Dairy Sci.* – 88. – 2975–2980. – American Dairy Science Association, 2005.
172. Oxford, E.L. Case study: Sire Breed Effects on Preweaning Traits of Crossbred and Purebred Calves from Angus or Hereford Dams / E.L. Oxford, A.H. Brown, Z.B. Johnson, D.W. Kellogg // *Professional Animal Scientist*. – 2006. – Vol. 22. – № 1. – P. 59-64.
173. Ribas-Agustí, A. Nutritional properties of organic and conventional beef meat at retail / A .Ribas-Agustí, I. Díaz, C. Sárraga, J.A. García-Regueiro, M. Castellari // *A.J. Sci. Food. Agric.* – 2019. - Jul. - 99(9): 4218-4225.
174. Rivaroli, D.C. Effect of essential oils on meat and fat qualities of crossbred young bulls finished in feedlots / Rivaroli D.C., Guerrero A., Velandia Valero M., Zawadzki F., Eiras C.E., Campo M.D.M., Sañudo C., Mendes Jorge A., Nunes do Prado // *Meat Sci.* – 2016. – Nov. - 121: 278-284.
175. Williams, J.L. Estimation of breed and heterosis effects for growth and carcass traits in cattle using published crossbreeding studies / J.L. Williams, I. Aguilar, R. Rekaya, J.K. Bertrand // *J. ANIM SCI.* – 2010. – Vol. 88. – №. 2. – P. 460-466.
176. Snelling, W.M. Genetic correlations among weight and cumulative productivity of crossbred beef cows / Snelling W.M., Kuehn L.A., Thallman R.M., Bennett G.L., Golden B.L. // *J. Anim. Sci.* – 2019. – Jan. - 1; 97 (1): 63-77.
177. Sedykh, T.A. GH and DGAT1 gene Polymorphism Effect on Beef Production Traits of Hereford and Limousine Bull Calves / Sedykh T.A., Gladyr E.A., Gizatullin R.S., Gusev I.V., Dolmatova I.Yu., Kalashnikova L.A. // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. - 2017. - T. 8. - № 1. - P. 1425-1435.

Структура рациона и использование кормов подопытным молодняком по периодам выращивания

| Корм | Задано | | Потреблено | | | | Поедаемость, % | |
|-----------------------|--------|------|------------|------|--------|------|----------------|-------|
| | | | Группа | | | | Группа | |
| | кг | % | I | | II | | I | II |
| | | | кг | % | кг | % | | |
| от рождения до 4 мес. | | | | | | | | |
| Молоко | 420,0 | 29,5 | 420,0 | 30,9 | 420,0 | 31,4 | 100,0 | 100,0 |
| Концентраты | 189,0 | 53,5 | 189,0 | 56,1 | 189,0 | 57,1 | 100,0 | 100,0 |
| Сено | 72,0 | 12,2 | 52,5 | 9,3 | 44,4 | 8,0 | 72,9 | 61,7 |
| Силос | 78,0 | 4,9 | 57,0 | 3,7 | 52,5 | 3,5 | 73,1 | 67,3 |
| от 5 до 9 мес. | | | | | | | | |
| Концентраты | 309,0 | 37,1 | 309,0 | 44,2 | 309,0 | 46,6 | 100,0 | 100,0 |
| Сено | 322,5 | 23,9 | 237,0 | 20,9 | 210,0 | 19,5 | 73,5 | 65,1 |
| Силос | 1425,0 | 39,0 | 1071,0 | 34,9 | 987,0 | 33,9 | 75,2 | 69,3 |
| от 10 до 14 мес. | | | | | | | | |
| Концентраты | 420,0 | 29,4 | 420,0 | 33,6 | 420,0 | 34,4 | 100,0 | 100,0 |
| Сено | 630,0 | 27,7 | 501,0 | 25,2 | 471,0 | 24,3 | 79,5 | 74,8 |
| Силос | 2640,0 | 42,9 | 2211,0 | 41,1 | 2166,0 | 41,3 | 83,8 | 82,0 |
| от 15 до 18 мес. | | | | | | | | |
| Концентраты | 630,0 | 40,2 | 630,0 | 43,6 | 630,0 | 44,9 | 100,0 | 100,0 |
| Сено | 600,0 | 24,1 | 501,0 | 21,8 | 471,0 | 21,2 | 83,5 | 78,5 |
| Силос | 2400,0 | 35,7 | 2148,0 | 34,6 | 2043,0 | 33,9 | 89,5 | 85,1 |

Приложение 2

Схема кормления подопытного молодняка от рождения до 4 мес. (на 1 гол.)

| Возраст | | Молоко цельное, кг | Концентраты, кг | | | | Сено | Силос | Минеральная подкормка, г | |
|-------------------|--------|--------------------|-----------------|----------|---------|-------------------|------|-------|--------------------------|--------|
| Месяц | Декада | | КК-62 | Кукуруза | Меласса | Шрот подсолнечный | | | | |
| 1 | 1 | 7,0 | 0,25 | - | - | - | - | - | 5,0 | 6,0 |
| | 2 | 6,0 | 0,50 | - | - | - | 0,15 | - | 7,0 | 6,0 |
| | 3 | 5,0 | 0,75 | - | - | - | 0,25 | - | 9,0 | 6,0 |
| За 1 месяц | | 180,0 | 15,0 | - | - | - | 4,0 | - | 210,0 | 180,0 |
| 2 | 1 | 5,0 | 1,00 | - | - | - | 0,40 | - | 10,0 | 8,0 |
| | 2 | 4,0 | 1,20 | - | - | - | 0,50 | - | 10,0 | 8,0 |
| | 3 | 3,0 | 1,40 | - | - | - | 0,60 | 0,5 | 10,0 | 8,0 |
| За 2 месяц | | 120,0 | 36,0 | - | - | - | 15,0 | 5,0 | 300,0 | 240,0 |
| 3 | 1 | 2,0 | 1,50 | 0,2 | 0,1 | - | 0,70 | 0,8 | 15,0 | 13,0 |
| | 2 | 2,0 | 1,50 | 0,2 | 0,3 | - | 0,80 | 1,0 | 15,0 | 13,0 |
| | 3 | 2,0 | 1,50 | 0,2 | 0,5 | - | 0,80 | 1,2 | 15,0 | 13,0 |
| За 3 месяц | | 60,0 | 45,0 | 6,0 | 9,0 | - | 23,0 | 30,0 | 450,0 | 390,0 |
| 4 | 1 | 2,0 | 1,6 | 0,1 | 0,5 | 0,15 | 0,90 | 1,3 | 20,0 | 17,0 |
| | 2 | 2,0 | 1,8 | 0,1 | 0,5 | 0,20 | 1,00 | 1,5 | 20,0 | 17,0 |
| | 3 | 2,0 | 2,0 | 0,1 | 0,5 | 0,25 | 1,10 | 1,5 | 20,0 | 17,0 |
| За 4 месяц | | 60,0 | 54,0 | 3,0 | 15,0 | 6,0 | 30,0 | 43,0 | 600,0 | 510,0 |
| Итого за 4 месяца | | 420,0 | 150,0 | 9,0 | 24,0 | 6,0 | 72,0 | 78,0 | 1560,0 | 1320,0 |