

ШОШИНА ЮЛИЯ ВАСИЛЬЕВНА

**ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ
СИММЕНТАЛЬСКИХ БЫЧКОВ В УСЛОВИЯХ РАЗЛИЧНЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ ВЫРАЩИВАНИЯ И ОТКОРМА**

Специальность 4.2.4. Частная зоотехния, кормление, технологии приготовления
кормов и производства продукции животноводства

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Работа выполнена на кафедре молочного и мясного скотоводства ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

**Научный
руководитель:**

Прохоров Иван Петрович,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
профессор кафедры молочного и мясного
скотоводства ФГБОУ ВО «Российский
государственный аграрный университет – МСХА
имени К.А. Тимирязева»

**Официальные
оппоненты:**

Тагиров Хамит Харисович,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
профессор кафедры технологии мясных, молочных
продуктов и химии ФГБОУ ВО «Башкирский
государственный аграрный университет»

Сафронов Сергей Леонидович,
доктор сельскохозяйственных наук, доцент, доцент
кафедры кормления и разведения животных ФГБОУ
ВО «Санкт-Петербургский государственный
университет ветеринарной медицины»

**Ведущая
организация:**

**Федеральное государственное бюджетное
научное учреждение «Всероссийский научно-
исследовательский институт племенного дела»**

Защита диссертации состоится «15» ноября 2023 г. в 15:00 ч. на заседании диссертационного совета 35.2.030.10 на базе ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет–МСХА имени К.А. Тимирязева», по адресу: 127434, г. Москва, ул. Прянишникова, д. 19, тел: 8 (499) 976-17-14.

Юридический адрес для отправки почтовой корреспонденции (отзывов): 127434, г. Москва, ул. Тимирязевская, д. 49.

С диссертацией можно ознакомиться в Центральной научной библиотеке имени Н.И. Железнова ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» и на сайте Университета www.timacad.ru.

Автореферат разослан «__» _____ 2023 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета 35.2.030.10,
кандидат биологических наук

Заикина
Анастасия Сергеевна

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. В последние годы одной из важных задач, решаемых агропромышленным комплексом Российской Федерации, является увеличение производства говядины.

Производство говядины традиционно занимало ведущее место в нашей стране. Как показывает практика, базой для производства красного мяса в РФ является скот молочного и комбинированного направления продуктивности. Удовлетворение спроса на говядину требует организации выращивания и откорма крупных молодых животных, от которых можно получить качественное и дешевое мясо. Для решения этой проблемы необходимо повысить живую массу и качественные показатели мясной продуктивности при снижении возраста убоя молодняка, сокращении затрат корма и средств на единицу прироста, снижении потерь продукции в процессе выращивания, производства и переработки получаемого мяса.

Результаты многих исследований свидетельствуют, что симментальский скот является наиболее перспективной породой для производства молока и говядины. Благодаря своей способности адаптироваться в различных климатических условиях и давать высокие удои симменталы получили широкое распространение от западных до восточных границ России. Животные указанной породы характеризуются крупными размерами, высокой энергией роста, способностью к длительному наращиванию мускулатуры, поскольку симменталы проходят закономерные этапы развития в более поздние сроки и по интенсивности роста незначительно уступают животным франко-итальянских мясных пород.

В настоящее время при производстве говядины в различных регионах страны используется выращивание молодняка в условиях привязного и беспривязного содержания по технологиям молочного и мясного скотоводства. Комбинирование технологий позволяет значительно увеличить предубойную живую массу молодняка и получать тяжеловесные туши.

Поиск решений, разработка эффективных методов и использование оптимальных систем содержания животных, направленные на сокращение потерь продукции при отъеме бычков от матерей, являются весьма актуальными.

Степень разработанности темы исследований. В настоящее время накоплены данные по изучению генетических и адаптивных параметров, определяющих мясную продуктивность симментальской породы. Однако эти материалы не полностью отображают объективную действительность, так как показатели колеблются в широких пределах и обусловлены размерами популяции, наследственной структурой, условиями кормления и содержания животных. Несмотря на то, что в последние годы в симментальской породе произошли существенные качественные изменения: созданы высокопродуктивные линии, типы, стада животных, – селекционная работа с симментальской породой характеризуется в целом недостаточной

эффективностью, так как уровень ее мясной продуктивности не обеспечивает решение задач по наращиванию производства говядины.

Показатели роста и развития мясной продуктивности чистопородных животных отечественной селекции молочного и молочно-мясного направления продуктивности были опубликованы в большом количестве научных работ. Проявление генетического потенциала пород у молодняка возможно только при высоком уровне кормления, что не всегда учитывалось. Вследствие этого в материалах исследований прослеживается широкий диапазон колебаний полученных результатов и разноплановость выводов. В связи с изменившимися внутривидовыми типами современного симментальского скота комплексное изучение формирования мясной продуктивности в условиях обеспечения высокого уровня кормления имеет важное теоретическое и практическое значение.

Цели и задачи исследований. Целью исследований являлось определение эффективных способов повышения производства говядины за счет использования различных систем содержания при выращивании и откорме бычков симментальской породы, а также уменьшения потерь живой массы и мясной продуктивности после отъема их от матерей.

В соответствии с целью были поставлены задачи:

- изучить влияние различных систем содержания на рост, развитие и формирование мясной продуктивности симментальских бычков;
- провести анализ возрастных изменений морфологического состава туш и химического состава мяса;
- исследовать интенсивность роста мускулатуры анатомических отделов туш и локализацию липидов в различных жировых депо;
- оценить способность бычков опытных групп конвертировать протеин и обменную энергию корма в основные питательные вещества мясной продукции;
- изучить возрастные изменения морфологического состава крови бычков;
- оценить экономическую эффективность выращивания бычков симментальской породы при разных технологиях содержания.

Научная новизна. Впервые в условиях изучаемого региона на основе комплекса зоотехнических, биохимических и экономических исследований проведена сравнительная оценка роста, развития и мясной продуктивности скота симментальской породы при разных технологиях содержания.

Теоретическая и практическая значимость работы заключается в том, что теоретически обоснована и экспериментально доказана возможность организации эффективного производства говядины в условиях Тульской области посредством выращивания и откорма симментальского скота при разных технологиях его содержания.

Получены результаты, характеризующие особенности роста и развития мускулатуры, жировой ткани и костяка, возрастные изменения

морфологического состава туш, экономическую эффективность выращивания и откорма бычков в различных условиях содержания.

Проведенные исследования позволили выявить дополнительные резервы увеличения производства высококачественной говядины за счет оптимизации условий содержания животных симментальской породы.

Методология и методы исследования. Методологической основой исследования послужили труды отечественных и зарубежных ученых в области повышения мясной продуктивности и улучшения качества говядины, полученной от бычков симментальской породы, выращенных в разных условиях содержания.

Исследования проводились на сертифицированном оборудовании с использованием классических и современных методов: зоотехнических, физико-химических, статистических и экономических.

Основные положения, выносимые на защиту:

- рост, развитие и мясная продуктивность симментальских бычков в различных условиях выращивания и откорма;
- интенсивность роста мускулатуры анатомических отделов туш, накопление липидов и локализация их в жировых депо туш;
- конверсия протеина и энергии корма в пищевую белок и энергию мякоти туши;
- экономическая эффективность выращивания и откорма бычков.

Степень достоверности и апробация исследования. Достоверность фактического материала и эмпирических исследований подтверждается использованием современных критериев популяционно-генетической статистики.

Результаты исследования доложены, обсуждены и получили положительную оценку в ряде международных научно-практических конференций в Санкт-Петербурге и Москве.

Материалы исследовательской работы рекомендованы хозяйствам, занимающимся выращиванием и откормом бычков по различным технологиям. Полученные результаты используются в учебном процессе при подготовке студентов Санкт-Петербургского государственного аграрного университета.

Публикация результатов исследования. По материалам диссертации опубликовано 10 научных работ, в том числе 7 – в ведущих рецензируемых научных журналах и изданиях, рекомендованных ВАК РФ.

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа изложена на 157 страницах компьютерного текста, содержит иллюстративный: материал 17 таблиц, 18 рисунков, 4 приложения.

2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Научно-хозяйственный опыт проведен в Тульском НИИСХ – филиале ФИЦ «Немчиновка» в период с марта 2018 г. по сентябрь 2021 г.

Согласно схеме проведения научно-хозяйственного опыта (рисунок 1) было сформировано три группы бычков симментальской породы (n=17 голов), различных по технологии содержания:

1 группа – содержание по технологии молочного скотоводства: до 3-месячного возраста молодняк содержится в групповых станках в профилактории, а с 3-месячного возраста и до достижения живой массы 270–290 кг (7 мес.) – в групповых боксах площадью 2,5–3,0 м²/гол., затем постановка на привязь.

2 и 3 группы – содержание до 7 месяцев с применением технологии мясного скотоводства по системе «корова–теленочек». С рождения по первую декаду мая телята с коровами находились на открытых выгульных площадках, с мая по октябрь – выпас на пастбищных угодьях. Отъем от матерей в 7 месяцев. После отъема молодняк содержания бычков 2 группы – в стойлах на привязи, 3 группы – беспривязное, свободно-выгульное на открытой откормочной площадке с доступом в помещение для отдыха.

Длительность опытов – от рождения телят до 18 месяцев.



Рисунок 1 – Схема опыта

Уровень кормления подопытного молодняка всех групп с 7-месячного возраста был интенсивным; рассчитан по нормам ВИЖ для получения среднесуточных приростов 1000–1100 г и достижения живой массы 550–600 кг в возрасте 18 месяцев.

Оценку роста и развития молодняка проводили путем взвешивания животных при рождении, в 3-, 6-, 9-, 12-, 15-, 18-месячном возрасте после завершения выращивания и откорма.

На основании динамики живой массы подопытного животного рассчитали среднесуточный прирост, абсолютную и относительную скорость роста.

Линейный рост подопытных животных изучали путем взятия основных промеров по общепринятой методике. На основании этих промеров вычисляли индексы телосложения: длинноногости, растянутости, тазо-грудной, грудной, сбитости, костистости, мясности; составлены графики экстерьерных профилей.

Гематологические исследования крови проводились у 5 животных из каждой группы по общепринятым методикам. Кровь у подопытных животных бралась утром, до кормления, из яремной вены в возрасте: при рождении до кормления, затем через 24 часа, а также в 1, 2, 4, 6, 8, 12 и 18 месяцев. В крови определяли количество эритроцитов, гемоглобина, лейкоцитов, эозинофилов.

Для изучения мясной продуктивности были проведены контрольные убои в различные возрастные периоды. Для получения исходных данных в хозяйстве при рождении был убит 1 бычок. Последующие контрольные убои были проведены на Тульском мясокомбинате. В возрасте 6, 12 и 15 месяцев были убиты по 3 бычка из каждой группы, а в конце опытного периода – по 5.

По методикам ВАСХНИЛ, ВНИИМП, ВИЖ (1977) были проведены контрольные убои, в ходе которых получены данные по массам: предубойной, съёмной, парной туши, внутренних органов и внутреннего жира. Сортировку мякоти туши проводили по методике ГОСТ 31797-2012 «Мясо. Разделка говядины на отрубы. Технические условия». Физико-химические исследования мяса проводили по методике, утвержденной Минсельхозом СССР 27.12.1983. Биохимические исследования мяса проводили по ГОСТу 23392-78; отбор проб для изучения химического состава – согласно ГОСТу 7269-79. Содержание в мясе влаги, белка и т. д. определяли по общепринятой методике, согласно ГОСТу Р 51479-99 и ГОСТу 25011-81.

По результатам исследований рассчитана экономическая эффективность выращивания и откорма симментальского молодняка.

Биометрическую обработку данных исследований проводили на основе общепринятых статистических методов (Н.А. Плохинский, 1970 [117], Е.К. Меркурьева, 1983 [100]).

Достоверные значения, полученные при анализе показателей, соответствуют вероятности безошибочного прогноза не менее 95% ($P \geq 0,095$), что является приемлемым для зоотехнических и биологических исследований. В таблицах значения обозначены разноимёнными буквами (например, а, б, в); значения $P \leq 0,095$ – одноименными буквами. Результаты были обработаны на персональном компьютере с использованием программы Microsoft Excel.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Кормление подопытных бычков

Одним из определяющих факторов мясной продуктивности скота является уровень и полноценность его кормления в течение всего периода выращивания.

Рационы всех опытных групп корректировались с учетом возраста и живой массы животных, были полностью сбалансированы и соответствовали потребностям животных по всем питательным веществам и макро-микроэлементам для получения планируемых среднесуточных приростов 1000–1100 г.

Схемой кормления бычков 1 группы от рождения до 7-месячного возраста был предусмотрен расход молока, обраты, концентратов, сена и зеленых кормов соответственно 380, 520, 313, 108 и 1108 кг. Общая питательность рационов бычков 1 группы за этот период составила 927,8 ЭКЕ и 77,18 кг переваримого протеина. В одной ЭКЕ содержалось 62 г переваримого протеина.

При выращивании бычков 2 и 3 групп по системе «корова–теленки» на одну голову за первые 7 месяцев жизни было израсходовано, соответственно, молока – 1942 и 1984 кг, травы пастбищ – 1494 и 1537 кг. Общая питательность потребленных кормов за указанный период во 2 группе составила 957,9 ЭКЕ и 99,94 кг переваримого протеина, а в 3 группе – соответственно 980,2 ЭКЕ и 102,24 кг переваримого протеина. Во 2 и 3 группах в одной ЭКЕ содержалось по 67 г переваримого протеина.

В последующие возрастные периоды расход кормов достоверно не различался.

3.2 Рост и развитие подопытных животных

3.2.1 Динамика живой массы подопытных животных

Одним из главных критериев, характеризующих рост и развитие крупного рогатого скота, является показатель живой массы в отдельные возрастные периоды.

Интенсивное выращивание молодняка с раннего возраста по принятым технологическим схемам и последующий откорм в условиях высокого уровня кормления обеспечили высокую интенсивность роста подопытных животных всех групп.

Сравнительный анализ динамики живой массы молодняка выявил превосходство определенных закономерностей ее изменения в разные возрастные периоды у животных разных технологий содержания.

При одинаковом генетическом потенциале роста, но отличающийся лишь по технологическим условиям содержания молодняк 2 и 3 групп, выращиваемый в соответствии с технологиями мясного скотоводства, в полугодовалом возрасте превосходил сверстников 1 группы по живой массе на 27,43–26,83% (таблица 1). Однако следует отметить, что межгрупповые различия в живой массе к 9-месячному возрасту снизились до 17,5–9,5 кг. Вследствие изменения условий

содержания бычков 2 и 3 группы тенденция изменилась в пользу сверстников 1 группы, и к 15-месячному возрасту они по живой массе достоверно превосходили сверстников 2 группы на 5,2 кг, а 3 группы – на 26,7 кг. К 18 месяцам превосходство бычков 1 группы сверстниками из 2 и 3 групп по живой массе возросло до 9,8 и 35,1 кг.

Таблица 1 – Изменение живой массы молодняка с возрастом, кг

Возраст, мес.	Г р у п п а		
	1	2	3
При рождении	38,2±0,2 а	38,4±0,4 а	38,3±0,3 а
3	110,7±1,7 а	132,9±2,1 б	135,5±1,9 б
6	199,8±2,5 а	254,6±2,8 б	253,4±2,7 б
9	318,3±4,2 а	335,8±4,9 б	327,8±4,8 а
12	420,6±5,6 а	425,5±5,7 а	408,7±6,1 а
15	508,8±6,7 а	503,6±6,3 а	482,1±6,5 б
18	588,7±8,1 а	578,9±6,8 а	553,6±7,5 б

Примечание: здесь и далее разность между средними значениями в группах (в пределах показателя), обозначенными разными буквами, достоверна при $P \geq 0,95$.

В ранние периоды онтогенеза (от рождения до 6 месяцев) минимальные значения среднесуточного прироста были у телят 1 группы – 893 г. Самые высокие показатели данного признака у животных 1 группы наблюдались в возрасте от 7 месяцев до года (1325–1297 г). В дальнейшем уровень среднесуточных приростов снижался и к полуторогодовалому возрасту достиг отметки в 797 г.

Молодняк 2 и 3 групп характеризовался наибольшей интенсивностью роста в первые 6 месяцев. Среднесуточные приросты достигли максимальных значений в период от 3 до 5 месяцев и составили по 2 группе 1334 г, по 3 группе 1341 г, достоверно превосходя показатели у сверстников 1 группы – на 47,0% и 47,8% соответственно. Высокие показатели среднесуточных приростов бычков 2 и 3 групп объясняются их потреблением достаточного количества молока и пастбищной травы.

Уровень среднесуточных приростов молодняка 2 и 3 групп в период от 7 до 9 месяцев снизился до 879 и 807 г. Снижению интенсивности роста бычков 2 и 3 групп способствовал отъем бычков от матерей. В последующем по мере адаптации бычков 2 и 3 групп к внешним условиям среднесуточные приросты несколько возросли, но уже не достигли значений предотъемного периода. По интенсивности роста молодняк 2 и 3 групп до конца опытного периода уступал сверстникам из 1 группы. За весь период опыта среднесуточные приросты по группам составили 1006, 988 и 942 г.

3.2.2 Особенности линейного роста симментальских бычков

Телосложение животных всех групп в условиях интенсивного кормления формировалось в мясном типе. Об этом свидетельствует тот факт, что широтные промеры у бычков подопытных групп характеризовались большими величинами, чем высотные. К примеру, ширина груди у бычков 1 группы, достигших 6, 12 и 18 месяцев, увеличилась, по сравнению с исходными данными, в 1,62; 2,51 и 2,81 раза. В этом же возрасте ширина в тазобедренных сочленениях возросла в 1,69; 2,16 и 2,25 раза; ширина в маклоках – в 1,82; 2,37; 2,50 раза, косая длина туловища – в 1,48; 1,85 и 2,11 раза, высота в холке – в 1,28; 1,52; 1,61 раза.

Анализ абсолютных величин основных промеров животных показал, что они у сравниваемых групп недостоверно различимы.

К годовалому возрасту абсолютная величина всех промеров у бычков сравниваемых групп сравнивалась, и различия по этим показателям между группами были малозначимы.

Индексы телосложения с возрастом животных существенно изменялись, причем изменения эти имели разнонаправленный характер. Так, индекс длинноности снизился с 65,6 у новорожденных телят до 48,8 в конце опытного периода. Вследствие того, что в постнатальном онтогенезе интенсивность роста ширины груди превышает такую же ширину в маклоках, тазогрудной индекс с возрастом бычков увеличивался с 98,25–99,41% у новорожденных до 109,60–110,87% в возрасте 18 месяцев. Индекс мясности за опытный период увеличился по сравнению с исходными данными на 31,95–32,25%.

3.3 Мясная продуктивность подопытного молодняка

3.3.1 Результаты контрольных убоев подопытных животных

Результаты контрольных убоев в конце опытного периода свидетельствовали, что животные всех групп обладали высоким уровнем мясной продуктивности: высшая упитанность, полномясные туши, высокая степень отложения подкожного жира. Туши бычков 1 и 2 групп по степени отложения подкожного жира оценены достаточно высоко (4,4 балла), они были покрыты сплошным слоем жира от спинной части до середины. Почти таким же было отложение жира «полива» в тушах бычков 3 группы, однако их туши отличались небольшими просветами по линии от средней части бедра до плече-лопаточного сочленения и незначительным отложением жира в анатомических отделах предплечья и голени. Степень отложения жира «полива» туш бычков 3 группы была оценена в 4,2 балла. У бычков всех групп отмечено значительное отложение жира на брюшной части туш.

Туши бычков 2 и 3 групп в возрасте 6 месяцев превосходили сверстников 1 группы по значениям массы парных туш на 30,7–30,2 кг, или на 29,1–28,6% (таблица 2). Результаты контрольных убоев в возрасте 12 месяцев показали, что различия в массе парных туш между бычками 1 и 2 групп уменьшились до 3,1 кг вследствие снижения интенсивности роста бычков 2 группы. Разница в массе

парных туш между бычками 1 и 2 групп в последующие возрастные периоды была также незначительной, поскольку кормление и содержание животных этих групп не различались. Бычки 3 группы в возрасте 15 и 18 месяцев уступали вследствие сочетанного влияния отъемного стресса и условий беспривязного содержания сверстникам 1 группы по массе парных туш соответственно на 6,83% и 7,69% ($P < 0,01$).

Таблица 2 – Результаты контрольных убоев подопытных животных

Группа	Масса, кг			Убойный выход, %
	предубойная	парной туши	внутреннего жира	
При рождении				
1, 2, 3	37,6	22,1	0,24	59,4
6 месяцев				
1	193,6±1,87 а	105,6±1,73 а	2,4±0,65	55,8±0,43
2	246,7±2,4 б	136,3±1,98 б	2,7±0,89	56,3±0,47
3	246,4±2,2 б	135,8±2,21 б	2,8±0,78	56,2±0,52
12 месяцев				
1	409,4±2,42 а	224,8±2,32 а	7,3±0,56	56,7±0,54
2	414,1±2,84 а	227,9±2,67 б	7,7±1,1	56,9±0,61
3	396,7±2,53 б	216,1±2,41 б	6,8±0,67	56,2±0,65
15 месяцев				
1	491,9±3,18 а	276,5±2,54 а	11,8±0,84	58,6±0,73
2	486,3±2,95 б	272,4±2,46 б	11,6±0,79	58,4±0,76
3	465,2±3,35 б	257,6±2,93 б	10,3±0,72	57,6±0,67
18 месяцев				
1	569,7±3,62 а	319,5±3,22 б	17,9±0,93	59,2±0,68
2	560,5±3,48 а	312,6±2,74 а	17,5±1,2	58,9±0,74
3	534,6±4,12 б	294,9±3,17 б	16,8±0,87	58,3±0,65

Значительные возрастные изменения убойного выхода у бычков всех групп объясняются неравномерностью роста и развития отдельных органов и тканей. Так, высокий убойный выход у новорожденных бычков и относительно низкий в возрасте 6 месяцев обусловлены незначительными массой и объемом внутренних органов и пищеварительной системы в первом случае и усиленным ростом внутренних органов и существенным увеличением массы и объема пищеварительной системы, а также незначительным отложением внутреннего жира в возрасте 6 месяцев.

В последующие возрастные периоды интенсивность роста внутренних органов снижалась, но увеличивалась масса туш, и возрастало отложение внутреннего жира. В результате убойный выход у бычков всех групп с возрастом повышался, и в конце опытного периода величина этого показателя составила по группам 59,2%; 58,9% и 58,3%.

Межгрупповые различия по массе внутреннего жира и величине убойного выхода во все возрастные периоды были незначительны.

3.3.2 Морфологический состав туш

Результаты морфологических исследований (таблица 3) показали, что масса мякотной части бычков в возрасте 6 месяцев в среднем увеличилась по сравнению с исходными данными в 5,38–7,59 раз, в годовалом возрасте – в 11,73–12,52 раз, а в конце опытного периода – в 16,78–18,46 раз. В эти же возрастные периоды масса костяка возросла соответственно в 3,64 раз; 6,28–6,36 раза и 7,38–7,45 раза. Из этого следует, что масса туш бычков с возрастом увеличивалась за счет более интенсивного роста съедобной части туш и в меньшей степени за счет массы костей и сухожилий.

При определении относительной массы морфологического состава было установлено, что на долю мякотной части в тушах новорожденных бычков приходилось 62,60%, в возрасте 6 и 12 месяцев величина этого показателя у бычков 1 группы возросла до 70,71% и 76,11%, а у их сверстников из 2 и 3 групп соответственно до 77,06% и 76,31%; 77,11% и 75,32%. В конце опытного периода относительная масса мякотной части туш составила по группам 80,24%; 79,93% и 78,90%.

Таблица 3 – Морфологический состав туш подопытных бычков

Группа	Масса, кг				Коэффициент мясности
	охлажденной туши	мякотной части	костей и хрящей	сухожилий	
При рождении					
1, 2, 3	21,92	13,73	7,27	0,92	1,88
6 месяцев					
1	104,50±1,68 а	73,89±1,53 а	26,47±0,48	4,14±0,1	2,76
2	134,90±1,98 б	103,95±1,72 б	26,83±0,54	4,12±0,1	3,70
3	135,10±2,21 б	104,18±1,94 б	26,76±0,58	4,16±0,1	3,72
12 месяцев					
1	221,40±2,41 а	168,52±1,96 а	45,76±0,56	7,12±0,1	3,68
2	225,20±2,47 а	171,85±2,25 а	46,24±0,78	7,11±0,1	3,72
3	213,76±2,38 б	161,00±2,27 а	45,67 ±0,63	7,09±0,1	3,52
15 месяцев					
1	273,70±2,32 а	214,64±2,26 а	51,34±0,74	7,72±0,1	4,18
2	269,50±2,41 а	210,60±2,32 а	51,20±0,69	7,70±0,1	4,03
3	254,60±2,58 б	197,70±2,43 б	49,46±0,71	7,44±0,1	3,97
18 месяцев					
1	316,30±2,96 а	253,79±2,87 а	54,15±0,72	8,36±0,1	4,69
2	309,40±2,65 а	247,32±2,58 а	53,68±0,69	8,40±0,1	4,66
3	292,10±2,94 б	230,43±2,83 б	53,83±0,76	7,84±0,1	4,48

Наибольшая относительная масса скелета туш (33,20%) установлена у новорожденных телят. С возрастом бычков всех групп относительная масса скелета туш закономерно снижалась. Так, относительная масса скелета туш у бычков 1 группы в возрасте 6, 12 и 18 месяцев снизилась соответственно до 25,33%; 20,67% и 17,12%, а сверстников 2 и 3 групп – до 19,89% и 19,81%; 20,53% и 21,36%; 17,35%; 18,43%. Межгрупповые различия по абсолютной и относительной массе скелета туш бычков во все возрастные периоды были незначительны.

Сравнительный анализ возрастных изменений морфологического состава туш показал, что абсолютная масса мякотной части туш бычков 2 и 3 групп в возрасте 6 месяцев была на 40,68% и 41,00% ($P < 0,001$) больше, чем у сверстников 1 группы. Межгрупповые различия по величине указанного показателя в годовалом возрасте были незначительны. Однако интенсивность роста мякотной части туш у бычков 3 группы в условиях беспривязного содержания существенно снизилась, и разница в массе этого показателя между бычками этой группы и животными 1 группы в возрасте 18 месяцев составила 9,20% ($P < 0,01$) в пользу последних.

3.3.3 Возрастная динамика морфологического состава прироста туш бычков

Анализ возрастных изменений морфологического состава прироста туш показал, что от рождения до полугода абсолютный прирост массы туш бычков 1 группы составил 57,86 кг, что на 47,93% и 48,20% меньше, чем у сверстников 2 и 3 групп (таблица 4). Наиболее интенсивное наращивание массы туш у бычков 1 группы установлено в период от 6 месяцев до года, а у сверстников 2 и 3 групп в первые 6 месяцев жизни. В последующие возрастные периоды у животных всех групп интенсивность роста туш постепенно снижалась. Так, если среднесуточные приросты туш бычков групп в порядке номеров в первые 6 месяцев жизни составили 459; 627; 625 г, то от 6 до 12 мес. – 654; 503; 441 г, а от года до 18 мес. – 520; 465; 433 г. В большей мере величина прироста туш объясняется возрастными изменениями интенсивности роста основных тканей. Так, если абсолютная скорость роста мускулатуры животных 1 группы в возрасте от 0 до 6 месяцев, от полугода до года и от года до 18 месяцев составила соответственно 318; 448; 352 г, то сверстников 2 и 3 групп – 470 и 471; 314 и 264; 307 и 285 г.

Масса жировой ткани в приросте туш бычков сравниваемых групп в возрасте 6 мес. была незначительна. Однако вследствие переориентации обменных процессов с возрастом бычков в сторону усиления депонирования липидов масса жировой ткани в их тушах существенно возрастала. Об этом свидетельствует увеличение удельного веса жировой ткани в приросте туш: в первые 6 месяцев – до 2,75–3,25%, в период от 6 месяцев до 12 месяцев – до 11,02–13,07%, от 12 месяцев до 18 месяцев – до 19,48–21,20%. Таким образом,

интенсивность наращивания массы жировых тканей с возрастом бычков, в отличие от массы мышечного компонента туш, закономерно возрастала.

Таблица 4 – Морфологический состав прироста туш подопытных животных

Возраст, мес.	Группа	Прирост, кг			
		охлажденной туши	мускулатуры	жировых тканей	скелета
0–6	1	83,50	57,86	2,30	19,20
	2	114,20	85,59	3,63	20,56
	3	113,70	85,75	3,70	20,49
7–12	1	119,20	81,59	13,14	19,29
	2	91,60	57,11	11,97	18,41
	3	80,30	47,98	9,84	17,91
13–15	1	51,70	36,72	5,58	5,58
	2	44,50	30,20	4,96	4,96
	3	41,50	28,15	3,79	3,79
16–18	1	43,00	27,33	11,90	2,81
	2	40,20	25,62	11,57	1,98
	3	37,30	23,80	10,93	2,37

При изучении возрастных изменений костной системы установлено, что максимальные значения относительной массы скелета туш были у новорожденных бычков – 33,16%. Наибольшая абсолютная (19,20–20,56 кг) и относительная (18,02–22,99%) масса скелета в составе прироста туш установлены в первые 6 месяцев жизни бычков. В последующие возрастные периоды абсолютная и относительная масса скелета в составе прироста туш закономерно снижалась. Так, при убое бычков в годовалом возрасте и в конце откорма абсолютная масса скелета туш составила соответственно 17,91–19,29 кг и 1,98–2,81 кг, а относительная масса – 16,18–22,30% и 4,93–6,53%. Межгрупповые различия по массе костяка в приросте туш были незначительны и находились в пределах 1–2%.

3.3.4 Особенности роста и развития мускулатуры

Абсолютная масса мускулатуры туш 6-месячных бычков составила по группам 71367 г, 99098 г, 99253 г, в возрасте 12 месяцев – 152847 г, 156018 г, 147226 г, а в конце опытного периода – 217006 г, 211836 г и 199182 г.

Из приведенных данных видно, что масса мускулатуры бычков 2 и 3 групп в возрасте 6 месяцев была на 38,8% и 39,1% ($P < 0,001$) больше, чем у сверстников

1 группы. После отъема бычков в возрасте 7 месяцев темпы роста мускулатуры туш у бычков 2 и 3 групп существенно снизились. При убое в возрасте 12 месяцев разница в массе мускулатуры между бычками 1 и 2 группы уменьшилась до 3,1 кг, или до 2,0%. В последующие возрастные периоды различия в массе мускулов между бычками 1 и 2 групп были незначительны.

Бычки 3 группы в возрасте 12, 15 и 18 месяцев уступали животным 1 группы по массе мускулатуры соответственно на 3,9%; 8,15% и 9,25%, что, по-видимому, связано не только с влиянием отъемного стресса, но и условий беспривязного содержания. В конце опытного периода масса мускулатуры туш бычков групп в порядке возрастания их номеров составила 217,01 кг; 211,84 кг и 199,18 кг.

Интенсивность роста мышечного компонента анатомических отделов туш определяли методом расчета коэффициентов роста. Для сравнительного анализа интенсивности роста мышечных комплексов в качестве средней была принята интенсивность роста мышечной массы туш. По отклонениям коэффициентов роста мышечных комплексов в большую или меньшую сторону относительно таковых мышечной массы туш судили об интенсивности роста той или иной мышечной группы. Характер роста мускулатуры одноименных анатомических отделов туш животных сравниваемых групп был сходным.

Результаты определения интенсивности роста мускулатуры показали, что коэффициенты роста мышечной массы туш у бычков в возрасте 6, 12 и 18 месяцев составили соответственно 5,29; 11,33 и 16,08. Наибольшая интенсивность роста характерна для мускулатуры брюшной стенки: коэффициенты ее роста к концу опытного периода достигли 25,3.

Определение коэффициентов роста позволило расположить мускулатуру анатомических отделов туш 18-месячных бычков по интенсивности роста в следующем убывающем порядке: брюшной отдел (25,33); грудная клетка (19,26); связывающая мускулатура (18,15); позвоночный столб (17,27); грудной пояс (16,92); мышечный компонент туш (16,07); тазовый пояс (15,43); область плеча (14,60); область бедра (14,22); предплечье (10,15); голень (9,72). В скобках приведены коэффициенты роста.

Из приведенных выше данных видно, что мускулатура брюшного отдела, грудной клетки, связующих мускулов обладает хорошо выраженной положительной аллометрией. Поскольку интенсивность роста мускулов позвоночного столба, грудного и тазового поясов близка к таковой общей мышечной массы туш, то темпы их роста можно характеризовать как изометричные. Для мускулатуры периферического отдела скелета, интенсивность роста которой ниже таковой мышечного компонента туш, характерна отрицательная аллометрия.

3.3.5 Особенности отложения жира и его локализации

При проведении морфологических исследований туш новорожденных бычков были установлены лишь следы подкожного и межмышечного жира серо-

бурого цвета (бурый жир). Суммарная их масса была незначительна (234 г). Исходя из этого, можно предположить, что к моменту рождения телят липиды в их тушах локализованы в основном в мускулатуре.

Бычки 2 и 3 групп в первые 6 месяцев жизни отличались более интенсивным накоплением жира туш. Так, суммарная масса межмышечной и подкожной жировых тканей туш в указанном возрасте составила соответственно 3861 г и 3927 г, что больше таковой у животных 1 группы на 52,8% и 55,5%. В результате воздействия отъемного стресса после отлучения бычков от матерей интенсивность накопления жира в тушах бычков опытных групп существенно снизилась. Об этом свидетельствует тот факт, что контрольные животные в годовалом возрасте уступали сверстникам 2 группы по массе жировых тканей на 1,01%, а в возрасте 15 и 18 месяцев превосходили последних по величине указанного показателя соответственно на 2,42% и 2,29%. В то же время различия в массе жировых тканей туш между бычками 1 и 3 групп в возрасте 12, 15 и 18 месяцев составили соответственно 1899 г; 2654 г и 3536 г, или 12,1%; 10,6% и 9,6% в пользу первых.

В конце опытного периода суммарная масса подкожной и межмышечной жировых тканей туш бычков составила по группам 36783; 35942; 33247 г.

Результаты определения среднесуточных приростов накопления суммарной массы подкожной и межмышечной жировых тканей туш бычков 1 группы от рождения до 6-месячного возраста показали, что они были незначительны и находились в пределах 12 г. Бычки 2 и 3 групп по величине этого показателя превосходили животных 1 группы на 66,7%. С возрастом бычков всех групп отмечено усиление отложения липидов в указанных жировых депо. Так, у годовалых бычков контрольной группы среднесуточные приросты массы указанных жировых тканей составили 72 г, а у сверстников 2 и 3 групп – 66 и 54 г, а в возрасте 15 месяцев – 102, 94 и 93 г. В конце опытного периода величина этого показателя практически сравнялась и составила по группам 129 г, 127 г и 120 г. Среднесуточные приросты общей массы подкожной и межмышечной жировых тканей в тушах бычков за период опыта составили по группам 67 г, 65 г и 60 г.

3.3.6 Химический состав мяса

Из показателей качества мяса значительным возрастным изменениям подвержено содержание жира, что объясняется биологической особенностью животных, которые способны резервировать питательные вещества при интенсивном кормлении и расходовать их в неблагоприятные периоды, а также возрастными изменениями гормонального статуса, а, следовательно, и обмена веществ.

Наименьшее содержание жира установлено в средней пробе мяса (1,37%) новорожденных бычков. По мере роста и развития животных всех групп отмечено усиление отложения жира в их тушах. Так, если содержание жира в средней пробе мяса бычков в возрасте 6 месяцев составило в среднем 3,97–

4,25%, то в годовалом возрасте величина этого показателя возросла до 8,29–9,38%, а к концу опытного периода до 13,48–16,42%.

Незначительным возрастным изменениям в средней пробе мяса подвержено содержание белка. Так, если содержание белка за период опыта снизилось примерно на 1%, то содержание жира в средней пробе 18-месячных бычков увеличилось по сравнению с исходными данными в 9,8–12,00 раз.

Межгрупповые различия по содержанию жира в средней пробе мяса на протяжении всего опытного периода были незначительными. Следует лишь отметить, что влияние отъемного стресса и содержания бычков в условиях беспривязного содержания выразилось в некотором снижении содержания жира в средней пробе мяса, однако снижение это можно характеризовать лишь как тенденцию.

Для суждения о характере распределения жира необходимы данные о содержании этого компонента в мускулатуре, поскольку в ней депонируется достаточно большое количество жира. Наименьшее содержание жира в длиннейшей мышце спины (1,35%) установлено у новорожденных телят. У бычков в возрасте 6 месяцев величина этого показателя снизилась на 0,08–0,18%. Возможно, это связано с тем, в первые шесть месяцев жизни у бычков жир мобилизуется из депо для обеспечения интенсивного роста активных тканей и внутренних органов. В последующие возрастные периоды установлено незначительное повышение содержания жира в длиннейшей мышце спины. Так, величина этого показателя у бычков в возрасте 12, 15 и 18 месяцев составила соответственно 1,68–1,82%; 2,17–2,29% и 2,36–2,45%.

Межгрупповые различия по содержанию белка, жира и зольных элементов в средней пробе мяса и длиннейшей мышце спины в течение опытного периода были малозначимы.

3.3.7 Возрастная динамика накопления белка, жира и энергии в мякотной части туш

С возрастом бычков всех групп выход белка и жира туш увеличивался. Так, выход пищевого белка у бычков 1 группы в возрасте 6 месяцев возрос, по сравнению с исходными данными, в 5,4 раза, а сверстников 2 и 3 группы – в среднем в 7,01 раза. Выход жира у бычков к 6-месячному возрасту увеличился многократно: этот показатель в 1, 2, и 3 группах возрос по сравнению с изначальным в 15,42; 22,58 и 23,05 раза соответственно. В годовалом возрасте межгрупповые различия по выходу белка и жира были малозначимы. Так, если выход белка и жира у бычков 1 группы в возрасте 12 месяцев составил соответственно 32,71 кг и 15,81 кг, то у сверстников 2 и 3 групп – 33, кг и 14,85 кг; 31,15 кг и 13,35 кг соответственно.

У бычков 3 группы в условиях беспривязного содержания темпы наращивания белковой массы и накопления жира значительно снизились. Так, бычки 1 группы в возрасте 15 месяцев превосходили сверстников 3 группы по

выходу белка и жира соответственно на 7,36% и 24,00%, а в возрасте 18 месяцев – на 8,03% и 24,81%. К концу опытного периода от бычков 1 и 2 групп получено наибольшее количество пищевого белка (46,09 и 45,13 кг) и экстрагируемого жира (41,67 и 39,18 кг).

3.4. Конверсия протеина и энергии корма в основные питательные вещества мясной продукции

Возрастные особенности синтеза и накопления белка и жира в определенной степени характеризуют способность бычков сравниваемых групп трансформировать протеин и энергию корма в основные питательные вещества мякотной части туш.

Коэффициенты конверсии протеина рационов в белок мякотной части туш у бычков в возрасте 6 месяцев составили по группам 10,8%; 15,5%; 15,1%. С возрастом способность бычков трансформировать протеин корма в пищевой белок мяса постепенно снижалась. Так, величина этого показателя у годовалых бычков составила по группам 9,4%; 9,6%; 8,9%, а в конце опытного периода – 6,7%; 6,6%; 6,1%.

В первые 6 месяцев жизни бычков 2 и 3 групп коэффициенты конверсии протеина корма в белок мясной продукции были соответственно на 4,7% и 4,3% выше, чем у сверстников 1 группы. Это связано с тем, что интенсивность роста первых в это период значительно превышала таковую 1 группы. Изменения условий кормления и содержания бычков 2 и 3 групп после отлучения их от матерей привело к снижению коэффициентов конверсии протеина корма в белок мякотной части туш.

Коэффициенты конверсии обменной энергии корма в жир и энергию мякотной части туш бычков 1 группы повышались с 5,3% в возрасте 6 месяцев до 6,1% и 6,4% соответственно в возрасте 12 и 15 месяцев, что, по-видимому, обусловлено возрастными изменениями обмена веществ и интенсификации отложения жира. У бычков 2 и 3 групп, в отличие от сверстников 1 группы, наибольшая величина этого показателя установлена в первые 6 месяцев жизни.

После перевода бычков 3 группы с пастбищного содержания на стойловые беспривязные коэффициенты конверсии обменной энергии корма в энергию и жир съедобной части туш у них снизились, и они в возрасте 12, 15 и 18 месяцев уступали сверстникам 1 группы по величине этого показателя соответственно на 1,4%; 1,7% и 1,5%. Это объясняется тем, что в условиях беспривязной системы содержания часть обменной энергии, поступающей с кормами, расходуется на борьбу за ранговое место в группе, а также на реализацию двигательной активности бычков, проявление у них половых рефлексов.

3.5 Возрастная динамика морфологического состава крови бычков

Количество эритроцитов в крови бычков сравниваемых групп в первые 2 месяца жизни находилось в пределах $7,86-8,43 \times 10^{12}$ г/л, а гемоглобина – 94,37–

111,29 г/л. В 4 месяца содержание эритроцитов в крови бычков 1 группы возросло на 8,65%, а у сверстников 2 и 3 групп – соответственно на 4,45% и 11,36%, что, по-видимому, обусловлено началом потребления ими растительных кормов.

Изменение содержания гемоглобина в крови было сходным с таковых эритроцитов. В последующие возрастные периоды изменения содержания обоих показателей красной крови в большую или в меньшую сторону были незначительны. Межгрупповые различия по величине этих показателей также были малозначимы.

Бычки 1 группы в первые 6 месяцев жизни по количеству лейкоцитов в крови превосходили (хотя и незначительно) сверстников из 2 и 3 групп. Так, различия по содержанию лейкоцитов в крови между животными 1 и 2 группы в возрасте 1, 2, 4 и 6 месяцев составили соответственно 7,55%; 6,81%; 12,19% и 9,71%. Различия по величине этого показателя между бычками 2 и 3 групп были малозначимы.

Отлучение бычков 2 и 3 групп от матерей в возрасте 7 месяцев и изменение условий их содержания способствовали увеличению содержания в крови бычков лейкоцитов. Так, величина этого показателя у бычков 2 группы в возрасте 8 месяцев повысилась ($8,76 \times 10^9$ г/л) и достигла практически уровня животных 1 группы ($8,82 \times 10^9$ г/л), а у сверстников 3 группы в указанном возрасте составила $9,54 \times 10^9$ г/л. У бычков 1 и 2 групп в последующие возрастные периоды изменения количества лейкоцитов и межгрупповые различия по уровню этого показателя были малозначимы. В условиях беспривязного содержания уровень лейкоцитов в крови бычков 3 группы в возрасте 12 и 18 месяцев составил соответственно $9,76 \times 10^9$ г/л и $9,64 \times 10^9$ г/л, что выше, чем у сверстников 1 и 2 групп.

Воздействие раздражителей окружающей среды на органы лейкопоза выразилось в незначительном увеличении лейкоцитарных клеток у бычков всех групп в период новорожденности, у бычков 1 группы в первые 6 месяцев жизни и у бычков 3 группы после отлучения их от матерей и перевода на беспривязную систему содержания.

При отсутствии тактильного контакта бычков 1 группы с матерями в период новорожденности у них отмечались высокий уровень тревожности и подверженность развитию стресс-реакции, вследствие чего содержание эозинофилов в крови бычков 1 группы через 24 часа после рождения снизилось по сравнению с исходным уровнем (0,547 тыс./мкл) на 51,74%, а на 3 и 6 сутки – соответственно на 86,29% и 58,50%, что можно расценивать как эозинопению; ее наличие в организме бычков данной группы в период новорожденности косвенно свидетельствует о развитии у них стресса.

Различия в содержании эозинофилов в крови между бычками 1 группы, с одной стороны, и сверстниками 2 и 3 групп, с другой, через 24 часа после рождения составили соответственно 79,54% и 98,11%, на 3 сутки – 549,33% и 532,00%, а на 6 сутки – 130,39% и 134,36% в пользу первых.

Перевод бычков 3 группы с пастбищного содержания на беспривязное стойловое сопровождался развитием у них стресс-реакции и снижением уровня эозинофилов вследствие постоянных стычек, борьбы за ранговое место в группе. Так, содержание этого компонента в крови бычков 3 группы в возрасте 8, 12 и 18 месяцев составило соответственно 0,253; 0,339 и 0,371 тыс./мкл, что на 28,12%; 25,82% и 11,67% меньше, чем у сверстников 1 группы.

3.6 Экономическая эффективность выращивания и откорма симментальских бычков в различных условиях содержания

Оплата корма приростом является одним из важных факторов оценки эффективности использования различных технологий выращивания и откорма бычков, поскольку значительная часть общих затрат в стоимостном выражении приходится на долю кормов.

Существенное снижение интенсивности роста бычков 2 и 3 групп после отъема их от матерей привело к значительному увеличению расхода кормов на единицу прироста. Так, расход кормов на единицу прироста в возрастной период от 8 до 9 месяцев составил 11,03 и 12,51 ЭКЕ, что 39,8% и 58,5% больше, чем в 1 группе. За опытный период в среднем на 1 кг прироста живой массы было затрачено бычками 1 группы 8,37 ЭКЕ, а сверстниками 2 и 3 групп – соответственно 8,59 и 9,15 ЭКЕ.

Таблица 5 – Экономическая эффективность выращивания и откорма подопытного молодняка

Показатели	Группа		
	1	2	3
Абсолютный прирост живой массы, кг	550,5	540,6	515,3
Затраты кормов на 1 кг прироста, ЭКЕ	8,37	8,59	9,15
Себестоимость 1 ц прироста, руб.	7597	7885	8067
Затраты на выращивание 1 головы, руб.	41784	42578	41547
Реализационная стоимость 1 головы, руб.	47096	46312	44288
Прибыль, руб.	5312	3734	2741
Уровень рентабельности, %	12,71	8,77	6,59

Себестоимость 1 ц прироста живой массы у бычков 1 группы в конце опытного периода составила 7597 руб. и была соответственно на 228 и 470 руб. меньше, чем у сверстников 2 и 3 групп (таблица 5).

При реализации бычков контрольной группы на мясо хозяйство получило чистый доход 5312 руб., что превышает таковой от сверстников 2 и 3 групп соответственно на 1578 и 2571 руб.

Наибольшая рентабельность производства говядины (12,71%) была в 1 группе бычков. Величина этого показателя во 2 и 3 группах составила соответственно 8,77% и 6,59%. Из этого следует, что наиболее выгодным для хозяйства было интенсивное выращивание и откорм бычков в условиях привязной системы содержания.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты исследований свидетельствуют о том, что особенности формирования мясной продуктивности симментальских бычков во многом зависят от условий содержания в период выращивания и откорма, что позволило сделать следующие выводы:

1. Бычки, выращенные до 7 месяцев по технологии мясного скотоводства, а затем при привязном (группа 2) и беспривязном содержании (группа 3) имели высокую интенсивность роста. В возрасте 6 месяцев живая масса животных составляла 254,6 кг и 253,4 кг соответственно, что достоверно выше на 27,4% и 26,8%, чем у сверстников 1 группы, выращенных при привязном содержании по технологии, принятой в молочном скотоводстве.

2. Скорость роста бычков при привязном и беспривязном содержании, выращенных по технологии мясного скотоводства, после отъема их от матерей существенно снизилась. Так, в возрасте 7 месяцев среднесуточный прирост бычков этих групп составил соответственно 1204 г и 1187 г. Величина этого показателя за 8 месяц (первый месяц после отъема бычков от матерей) достоверно снизилась до 447 г и 539 г соответственно по сравнению с предыдущим периодом.

3. Интенсивность роста бычков, выращенных по технологии молочного скотоводства при привязном содержании, в возрасте от 7 до 9 месяцев и в последующие возрастные периоды была значительно выше, чем у сверстников, выращенных по технологии мясного скотоводства. Животные, выращенные по технологии молочного скотоводства при привязном содержании (группа 1), в возрасте 15 месяцев достоверно превосходили сверстников, выращенных по технологии мясного скотоводства при привязном содержании (группа 2) и при беспривязном содержании (группа 3), по живой массе на 5,2 и 26,7 кг, а к концу опытного периода (в 18-месячном возрасте) – на 9,8 кг и 35,1 кг соответственно.

4. Масса парных туш бычков, выращенных по технологии мясного скотоводства, находящихся на привязи и содержащихся беспривязно, при убое в возрасте 6 месяцев составила соответственно 136,3 кг и 135,8 кг, что на 28,6% и 29,1% выше, чем у молодняка, выращенного по традиционной технологии, принятой в молочном скотоводстве. В последующие возрастные периоды разность по величине этого показателя между бычками, находящимися на привязи и выращиваемыми по молочной и мясной технологии, была незначительна. Масса туш бычков, выращенных по мясной технологии, в возрасте 15 и 18 месяцев вследствие сочетанного влияния на них отъемного стресса и условий беспривязного содержания была соответственно на 6,83% и 7,69% ($P < 0,001$) ниже, чем у животных, выращенных на привязи по технологии молочного скотоводства.

5. Бычки, выращенные при привязном и беспривязном содержании по технологии мясного скотоводства, в возрасте 6 месяцев превосходили животных, выращенных по технологии молочного скотоводства, по массе мякотной части

туш соответственно на 40,68% и 41,00%. В возрасте 15 и 18 месяцев разность в массе мякотной части туш между бычками, выращенными по молочной технологии при привязном содержании, и бычками, содержащимися беспривязно по мясной технологии, составила соответственно 7,89% и 9,20% в пользу первых.

6. В средней пробе мяса новорожденных бычков содержание жира было минимальным – 1,37%. С возрастом процессы отложения жира усиливались. В полугодовалом возрасте содержание жира в средней пробе мяса находилось в пределах 3,97–4,25%, а в годовалом возрасте возросло до 8,29–9,38%, в 18 месяцев оно составляло 13,48–16,42%. Межгрупповые различия по содержанию белка, жира и зольных элементов в средней пробе мяса и длиннейшей мышце спины в течение опытного периода были малозначимы.

7. В возрасте 6 месяцев у бычков всех групп коэффициенты конверсии протеина рационов в белок съедобной части туш составили 10,8%; 15,5%; 15,1% соответственно. С возрастом животных величина этого показателя снижалась: коэффициенты конверсии протеина корма в белок мясной продукции у годовалых бычков по группам различались и составили 9,4%; 9,6%; 8,9%, а в конце опытного периода – 6,7%; 6,6%; 6,1% соответственно.

8. Межгрупповые различия в содержании эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина в течение опытного периода были незначительны. В то же время у новорожденных бычков, выращенных по технологии молочного скотоводства, и у бычков, выращенных на привязном содержании по технологии мясного скотоводства, установлено снижение эозинофилов в крови, что свидетельствует о напряженности физиологических процессов в их организме.

9. Наиболее экономически выгодным для хозяйства оказалось интенсивное выращивание и откорм бычков, содержащихся по традиционной технологии, принятой в молочном скотоводстве, при привязном содержании. От реализации бычков этой группы на мясо хозяйство получило прибыль в расчете на 1 голову 5312 руб., что превышает прибыль, полученную от сверстников, выращенных по технологии мясного скотоводства (в группе 2 при привязном содержании и в группе 3 при беспривязном содержании соответственно на 1578 руб. и 2571 руб.). Уровень рентабельности производства говядины от бычков, содержащихся по технологии молочного скотоводства при привязном содержании, составил 12,71%, а в группах, выращенных по технологии мясного скотоводства, – соответственно 8,77% и 6,59%.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

Для повышения производства говядины хозяйствам, практикующим выращивание бычков мясо-молочного направления продуктивности, как по традиционной технологии, принятой в молочном скотоводстве, так и по технологии мясного скотоводства, рекомендовать после отъема их от матерей выращивание и откорм в последующие возрастные периоды проводить в условиях привязной системы содержания.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ ДИССЕРТАЦИИ

Планируется дальнейшие исследования мясной продуктивности молодняка других пород и направлений продуктивности при различных технологиях выращивания и откорма, что позволит определить генетические возможности этих породы и повысить эффективность производства высококачественной говядины.

СПИСОК ОСНОВНЫХ РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Публикации в изданиях, рекомендованных ВАК РФ

1. Прохоров, И.П. Влияние различных систем содержания на морфологический состав крови бычков при интенсивном выращивании и откорме / И. П. Прохоров, **Ю. В. Шошина** // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2022. – № 2 (67). – С. 99–110.
2. **Шошина, Ю.В.** Особенности формирования костной системы туш черно-пестрых и помесных бычков / **Ю. В. Шошина**, И.П. Прохоров, В. Н. Лукьянов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2022. – № 3 (70). – С. 53–59.
3. **Шошина, Ю.В.** Влияние различных технологий содержания на рост бычков симментальской породы // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2022. – № 3 (68). – С. 83–93.
4. Прохоров, И.П. Интенсивность накопления жира и его распределение в организме молодняка крупного рогатого скота / И. П. Прохоров, О. А. Калмыкова, В. Н. Лукьянов, **Ю. В. Шошина** // Ежемесячный научно-практический журнал «Главный зоотехник» “Head of animal breeding” – 2022. – № 12 (233). С. 3–9.
5. **Шошина, Ю.В.** Послеубойные показатели качества мяса симментальских бычков, выращенных при разных технологиях содержания / **Ю. В. Шошина**, И. П. Прохоров, О. А. Калмыкова, // Ежемесячный научно-практический журнал «Главный зоотехник» “Head of animal breeding” – 2023. – № 1. – С. 8–12.
6. Прохоров, И.П. и др. Конверсия протеина и энергии корма в пищевой белок и жир мяса у бычков симментальской породы / **Ю. В. Шошина**, И. П. Прохоров, О. А. Калмыкова, // Ежемесячный научно-практический журнал «Главный зоотехник» (“Head of animal breeding”), – № 6 (239) / – 2023. – С. 42–52.
7. **Шошина, Ю.В.** Сравнительная характеристика роста основных тканей туш симментальских бычков при разных технологиях выращивания /

Ю. В. Шошина, И. П. Прохоров, В. С. Грачев, // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2023. – № 2 (71). – С. 74–85.

Публикации в других изданиях

1. Шеховцев, Г.С., **Шошина**, Ю.В. Характеристика весового и линейного роста айрширских, симментальских и симментал х шаролезских бычков / Г. С. Шеховец, **Ю. В. Шошина** // «Современные тенденции развития животноводства и зоотехнической науки»: всероссийская научно-практическая конференция с международным участием, посвященная 100-летию профессора А.В. Орлова Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева. – М., – 2022. – С. 249–254.

2. **Шошина**, Ю.В. Анализ эффективности кормления бычков симментальской породы разных способов содержания // Приоритеты развития АПК в условиях цифровизации и структурных изменений национальной экономики: материалы международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава, посвященной 190-летию со дня рождения И. А. Стебута (Санкт-Петербург – Пушкин, 24–26 мая 2023 года) [Электронный ресурс]. – СПб.: СПбГАУ, 2023. – С. 129–132 – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=54170269>.

3. Эртуев, М.М. Характер распределения накопленного внутримышечного жира по анатомическим отделам туш симментальских бычков / М. М. Эртуев, И. П. Прохоров, А. Н. Пикуль, **Ю.В. Шошина** // Аграрная Россия. – 2023. – № 2. – С. 40–44.