

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Воронежский государственный аграрный
университет имени императора Петра I»**

На правах рукописи



ПЕГУСОВ АЛЕКСАНДР СЕРГЕЕВИЧ

**ХОЗЯЙСТВЕННО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КРУПНОГО
РОГАТОГО СКОТА ПОРОД АБЕРДИН-АНГУССКАЯ И БЛАНК-БЛЮ
БЕЛЬЖ В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЫ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель:
Востроилов Александр Викторович
доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Воронеж – 2025

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	8
1.1 Современное состояние и тенденции развития мясного скотоводства.....	8
1.2 Характеристика породы абердин-ангусская.....	12
1.3 Характеристика породы бланк-блю бельж.....	20
2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ.....	32
3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	36
3.1 Условия проведения эксперимента	36
3.1.1 Племенные и продуктивные качества оцениваемых пород.....	36
3.1.2 Экстерьерные особенности маточного поголовья коров абердин-ангусской породы и бланк-блю бельж.....	40
3.1.3. Условия содержания и кормление подопытного поголовья.....	44
3.2. Возрастные изменения живой массы и относительной скорости роста.....	49
3.3. Динамика среднесуточных и валовых приростов.....	54
3.4. Предубойная оценка мясной продуктивности подопытных бычков по ГОСТ 34120-2017.....	58
3.5. Оценка потерь живой массы при транспортировке и предубойном содержании.....	60
3.6 Оценка парных туш по ГОСТ 34120-2017.....	61
3.7. Результаты контрольного убоя подопытных бычков.....	63
3.8. Характеристика продуктов убоя.....	67
3.9. Характеристика длиннейшей мышцы спины.....	71
3.10 Физико-химические показатели говядины.....	71
3.11. Биологическая ценность белков мяса.....	74
3.12. Содержание микроэлементов.....	80
3.13. Оценка интенсивности технологий производства говядины в условиях стойловой системы содержания крупного промышленного комплекса.....	83
4. Экономическая оценка результатов исследования.....	86
ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ.....	88
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	94
ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ.....	96
ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ.....	96
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	97
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	122

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. В настоящее время в Российской Федерации уделяется особое внимание разведению скота мясного направления продуктивности. Создаются племенные базы за счет привлечения лучших специализированных пород для разведения их или на их основе собственного мясного скота [48]. Так, в некоторые районы Воронежской области для разведения скота мясного направления продуктивности были завезены такие породы как бланк-блю бельж и абердин-ангусская [85]. Животные этих пород являются рекордистами по полезному выходу мяса из туши среди других мясных пород крупного рогатого скота [40]. Мясо, получаемое от них, имеет прекрасные вкусовые качества. Данные породы представляют интерес в связи с особенностями формирования мышечной ткани. Мясо, получаемое от этих пород вследствие разного строения, будет иметь более широкий круг применения. В связи с этим, изучение этих двух пород и их сравнение в процессе роста и развития, имеет особенный интерес и является актуальным.

Степень разработанности темы. Вопросы изучения мясной продуктивности и качественных характеристик мяса у специализированных мясных пород крупного рогатого скота находятся в центре внимания значительного числа отечественных исследователей. Среди них следует отметить работы В. И. Гудыменко (1991), И. П. Заднепрянского (2002), Л. И. Кибкало (2013, 2014, 2015) и ряда других специалистов, которые занимаются исследованием закономерностей формирования мясной продуктивности и качественных параметров мяса и продуктов его переработки у импортных и российских пород скота [25, 36, 42, 46, 47].

В настоящее время наблюдается тенденция к расширению географии разведения специализированных мясных пород крупного рогатого скота в регионах России, которые ранее не являлись традиционными для данного направления скотоводства. К таким территориям относится и Центрально-Черноземная зона РФ. В данный агроэкономический регион были интродуцированы представители следующих мясных пород: абердин-ангус,

бельгийская голубая (бланк-блю бельж), обрак, лимузин, шароле и салерс. Одним из примеров подобных хозяйств служит ООО «СХП «Новомарковское», расположенное в Кантемировском районе Воронежской области, где содержатся интересующие нас породы - абердин-ангусская и бланк-блю бельж.

Цель и задачи исследования. Целью наших исследований являлся анализ особенности формирования мясной продуктивности крупного рогатого скота пород абердин-ангусская и бланк-блю бельж в условиях стойлового содержания промышленного комплекса. Для достижения цели исследования были поставлены следующие задачи:

1. Изучить состояние племенных и продуктивных качеств оцениваемых пород;
2. Оценить экстерьерные особенности маточного поголовья коров пород абердин-ангусской и бланк-блю бельж;
3. Изучить особенности роста и формирование продуктивности бычков и телочек пород абердин-ангусская и бланк-блю бельж;
4. Провести оценку мясной продуктивности, качества мяса подопытных бычков;
5. Дать оценку экономической эффективности выращивания бычков пород абердин-ангусская и бланк-блю бельж до 20 месячного возраста;

Научная новизна. Впервые в Центрально–Черноземной зоне Российской Федерации проведена сравнительная оценка роста и развития крупного рогатого скота породы бланк-блю бельж и абердин-ангусская в условиях промышленного комплекса при беспривязном содержании.

Теоретическая и практическая значимость работы. В текущих условиях агропромышленного комплекса актуальной задачей выступает наращивание объемов мясного производства, особенно в сфере получения говядины. Данный вид мясной продукции обладает ценными питательными свойствами и пользуется значительным спросом как продукт, необходимый для полноценного функционирования человеческого организма.

Результативность животноводческой отрасли напрямую определяется производственными характеристиками сельскохозяйственных животных. Изучение биологических процессов, определяющих рост и формирование животных, представляет существенную ценность как для научных исследований, так и для практического применения в современном животноводстве. Это обусловлено тем, что наследственные характеристики и производительные показатели сельскохозяйственных животных тесно взаимосвязаны с индивидуальными возрастными характеристиками каждой особи.

Методология и методы исследования. Теоретической основой исследований послужили труды ведущих отечественных и зарубежных ученых в области мясного скотоводства. При проведении исследований использовались зоотехнические, статистические и экономические методы анализа. Полученный цифровой материал обработан статистически, согласно общепринятым методикам вариационной статистики с использованием пакета анализа Microsoft Excel.

Положения, выносимые на защиту:

-особенности формирования мясной продуктивности крупного рогатого скота на основе анализа по периодам развития у пород абердин-ангусская и бланк-блю бельж в условиях промышленного комплекса беспривязного содержания в Центрально–Черноземной зоне Российской Федерации;

- прижизненная оценка мясной продуктивности и в результате контрольного убоя бычков;

- экономическая эффективность производства говядины в условиях стойловой системы содержания животных пород абердин-ангусской и бланк-блю бельж.

Степень достоверности и апробация результатов исследования. Основные положения работы представлены на научных и учебно-методических конференциях:

- на международной научно-практической конференции Россия: Воронеж (16 декабря 2021 г.);

- учебно-методической конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов факультета ветеринарной медицины и технологии животноводства Россия: Воронеж (11 ноября 2022 г.);

- национальной научно-практической конференции, Россия: Воронеж» (27–31 марта 2023 г.);

- всероссийском конкурсе на лучшую научную работу среди студентов, аспирантов и молодых ученых высших учебных заведений Минсельхоза России, 2025.

Реализация результатов исследований. Материалы исследования применяются в учебном процессе ФГБОУ ВО «Воронежский ГАУ», а также внедрены в СХП «Новомарковское», Кантемировского района Воронежской области.

Публикации результатов исследований. Основные положения и результаты диссертационного исследования были опубликованы в 13 работах, в том числе - 3 работы в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, а также - 1 работа в научных изданиях, индексируемых в Web of Science и Scopus, в том числе - 9 публикаций по материалам научных и учебно-методических конференций.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности. Диссертационная работа выполнена в соответствии с паспортом научной специальности 4.2.4. Частная зоотехния, кормление, технологии приготовления кормов и производства продукции животноводства, и соответствует пунктам: 1. Изучение биологических и хозяйственных особенностей сельскохозяйственных, охотничьих и служебных животных при различных условиях их использования, 4. Изучение особенностей и

закономерностей формирования племенных и продуктивных качеств сельскохозяйственных животных и птицы в условиях различных технологий.

Личный вклад автора. Весь объем исследований при проведении научно-хозяйственного опыта и обобщении материалов по оценке хозяйственно-биологических особенностей крупного рогатого скота пород абердин-ангусская и бланк-блю бельж в условиях Центрально-Черноземной зоны Российской Федерации выполнялся лично автором. Написание диссертационной работы, публикация основных ее материалов осуществлялись автором под руководством научного руководителя.

Структура и объем работы. Материал диссертационной работы изложен на 124 страницах компьютерного текста, содержит 14 рисунков, 27 таблиц, 3 приложения и включает следующие разделы: введение, обзор литературы, материал и методика исследований, результаты собственных исследований, заключение, предложения производству, перспективы дальнейшей разработки темы, список литературы, включающий 145 источников, из них 20 – на иностранных языках.

1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Современное состояние и тенденции развития мясного скотоводства

Благодаря скотоводству, являющегося наиважнейшей отраслью сельского хозяйства, получают мясо, молоко и кожевенное сырье [61]. Важной государственной задачей страны является дальнейшее интенсивное развитие роли скотоводства в сельском хозяйстве и решение задач, способствующих удовлетворению спроса на производство мяса, в особенности говядины [1,17].

Наиглавнейшими продуктами питания населения является говядина и молоко, которые получают при разведении крупного рогатого скота (соответственно 50% говядина и 99% молока). В настоящее время возрастает спрос на нежирное мясо, что требует более эффективного выращивания и откорм свехремонтного молодняка на говядину [20, 100].

Одной из главнейших задач работников агропромышленного комплекса является обеспечение населения страны молочными и мясными продуктами высокого качества [49]. Для ее выполнения требуется расширение или улучшение породного состава скота, правильный его отбор, разведение, рациональные технологии выращивания [8,62].

Отрасль мясного скотоводства специализируется на выращивании и уходе за крупным рогатым скотом с целью получения мясной продукции. Технологический цикл производственной деятельности включает в себя выращивание телят в период подсосного периода, их последующее дорращивание и заключительный откорм молодых животных [19].

В условиях специализированных мясных хозяйств применяется беспривязная система содержания, при которой телята-сосуны находятся совместно с матками. Такая организация производственного процесса способствует повышению эффективности трудовых затрат, оптимизации экономических показателей себестоимости и увеличению показателей мясной продуктивности поголовья [89,121].

Широкое распространение получила практика размещения крупного рогатого скота в местах распределения дополнительных кормов. Данная система реализуется посредством организации огражденных секций, в центральной части которых обустройстваются места для водопоя молодняка [18].

В летний период основной корм представлен зеленой массой, а в холодное время года - грубыми кормами и соломой [23].

Имеются следующие производственные стадии способов развития мясного скотоводства: а) разработка процесса воспроизводства стада, содержание телят на подсосе до тех пор, пока им не исполнится восемь месяцев; б) интенсивное выращивание племенного скота ремонтного молодняка на откорм.

Кормовая база, которая оказывает большое влияние на продуктивность мясного скотоводства, должна соответствовать требованиям скота в кормах [21].

Содержание мясного скота на беспривязи является наиболее приемлемым, так как этот вариант упрощает процесс обслуживания, уменьшает затраты оборудования и кормов и создает оптимальный микроклимат.

Но есть и свои изъяны в беспривязном содержании:

- 1) Затрудняется процесс ухода за стадом;
- 2) Увеличивается потребление кормов в холодные месяцы года.

Особую роль в производстве говядины высокого качества отводят физиологическим процессам в организме животных. Главенствующую роль здесь занимает рациональное кормление, которое быстро приводит к наращиванию мышечной массы. В последние годы активно предлагаются разнообразные методы кормления животных с использованием огромного арсенала различных по составу кормов. Тем не менее, с их помощью не всегда добиваются поставленной цели, и их финансовая стоимость бывает неприемлемо высокой [38].

На 2011 год в мире производство говядины составило 66,1 млн. т в убойной массе. Главенствующим производителем говядины является США – 11900 тыс. т, последующие места заняли Бразилия, Евросоюз и Китай - 9030 тыс. т, 8020 тыс. т и 5550 тыс. т соответственно. Так, например, в журнале «Eurogroup for animals» были опубликованы данные, о том, что на 2007 год Европа произвела 860 тыс. т мяса говядины, основная часть (66%) которой приходилось на Италию, Нидерланды и Францию [127, 140].

В 2012 году европейские страны столкнулись с сокращением объемов забоя крупного рогатого скота, что стало следствием ужесточения нормативных требований в сфере животноводческой деятельности и стандартов содержания сельскохозяйственных животных. Данные изменения в регулятивной политике привели к соответствующему уменьшению выпуска мясной продукции. Указанные факторы обусловили существенное сокращение численности поголовья скота в государствах-членах Европейского союза, что в итоге привело к падению объемов производства говядины на 4,8% к концу 2012 года [117].

Производство говядины на душу населения в России в конце двадцатого и в начале двадцать первого века уменьшилось на 16 килограмм (или 54,1%), а потребление – на 15 килограмм в год (или на 1,44%), что подтолкнуло к закупке мясных пород из-за границы [3]. Импорт говядины из Соединённых Штатов Америки, Германии, Латинской Америки и других стран, как правило, был высокой стоимости и низкого качества. Эти показатели заставили задуматься о необходимости развития собственного ранка высококачественной мясной продукции [130, 141]. Положение отечественного производства говядины было значительно улучшено целевой программой «Развитие мясного скотоводства России на 2009-2012 годы». Но, несмотря на это, для обеспечения спроса населения нашего государства на мясную продукцию, крайне необходимо продолжение внедрений высокоэффективных технологий. Одним из составляющих агропромышленного комплекса является Мясной подкомплекс России,

который обеспечивает снабжение его мясом и занятость населения [54, 114]. Еще десять лет назад проблема мясного скота племенного назначения (его наличие и качество) стояло настолько остро, что производство отечественной говядины нужно было практически зарождать заново [41]. Также отмечался очень низкий генетический уровень продуктивности скота и плохая организация откорма, что, в конечном итоге, приводило к появлению молодняка с малым весом. В результате эффективного выполнения целевой программы «Развитие мясного скотоводства России на 2009-2012 годы», значительно возросло поголовье мясного скота в Краснодарском, Ставропольском краях, Ростовской, Челябинской, Калининградской, Брянской, Оренбургской областях и в республике Калмыкии [24, 99]. Уже к 2015 году заметно выросло количество племенных заводов. Продуктивные качества мясного поголовья значительно улучшилось [120].

Таким образом, высокие достижения в мясном скотоводстве и развитие его ускоренными темпами, которые являются прогрессивными направлениями страны, повлекли за собой создание и реализацию отраслевой целевой программы «Развитие мясного скотоводства России на 2015-2020 годы», осуществление которой дало возможность производить говядину разведением и выращиванием молодняка крупного рогатого скота специализированных мясных пород, а не только от выбракованных комбинированных и молочных пород скота и сверхремонтного молодняка [47, 113].

Организация откорма является основным направлением выращивания крупного рогатого скота для получения убойной массы. Современные технологии высокопродуктивного животноводства нуждаются в новых экономически обоснованных и физиологически адекватных системах нормированного кормления крупного рогатого скота, а также выдвижения новых требований качеству кормов. Инновации в содержании и кормлении животных играют большую роль для повышения потенциала мясной продуктивности. Мясное производство основывается на активном

выращивании и откорме молодняка, который обладает высокой энергией роста, а в его организме преобладают процессы ассимиляции. При анализе литературных научных источников наблюдается приоритет изучения различных вариантов кормления. Ученые предлагают разнообразные комбинация кормовых компонентов, однако не прослеживается эффективность какой-то одной схемы [39].

Россия вступает во Всемирную Торговую Организацию (ВТО), это позволяет ей экспортировать более дешёвые породы крупного рогатого скота, что приводит к нерентабельности развития мясного скотоводства [65]. В целях перспективы развития данной отрасли необходимо связаться с более опытными странами ВТО [45, 50]. Это показывает, что после открытия свободной торговли неконкурируемые отрасли полностью исчезают. Таким образом, правительство Российской Федерации в программе развития сельского хозяйства на 2013-2020 годы финансируют данную отрасль и контролируют импорт говядины [20, 90, 33].

Следовательно, поголовье крупного рогатого скота с 90-х годов имеет отрицательную динамику. Таким образом, страна нуждается в зарубежных поставках говядины из-за низких показателей производства [35,37]. На сегодняшний день ведется исследование для усовершенствования результата мясного направления и создаются новые национальные стандарты ГОСТ Р 54315-2011 и осуществляются селекционные работы.

1.2 Характеристика породы абердин-ангусская

В XIII веке в Шотландии была выведена порода крупного рогатого скота абердин-ангусская. Произошло это в той части страны, где климат был суров, обильные пастбища сохраняются здесь около 9 месяцев в году, что повлияло на отличную приспособленность данной породы к содержанию на пастбище. Основали породу Хаф Уотстон, Джордж Макферсон-Грант и Виллиам Мак-Комби [76].

Предками этой породы, также как галловейского и хейланского, являлись неодомашенные животные, распространённые в Каледонии. Как считал В.И. Семенов (1931 год.), комолость животных является мутацией. В результате направленной селекции, приблизительно в начале XVIII века, имелось значительное количество комолых животных. Д. Лэсли (1979 год) уверен, что абердин-ангусская порода по гену комолости считается «чистой» и что причиной комолости является отсутствие в исходных видах породы гена рогатости или присутствие его в минимальном проценте. В результате селекции удалось ликвидировать ген рогатости. Название данной породы связано с названием графств в Шотландии [79].

В конце XIX века представители этой породы в количестве 8,5 тысяч голов отправили в Соединённые Штаты Америки. Выращивание черных абердин-ангусской породы стало масштабным в Северной Америке, а идеальным сырьем для американских стейков, известных на весь мир, стало мясо именно этой породы. А чуть позже, где-то в середине XX века, вывели красную масть данного вида животных. Но американские фермеры не хотят признавать их принадлежность к абердин-ангусской породе [101]. Незамедлительно в Соединённых Штатах Америки была организована «Ассоциация заводчиков породы ангус», но только лишь особи, отвечающие определенным стандартам, могут попасть в племенную книгу, которая была заведена там же в то же время. Согласно сообщениям данной ассоциации в племенной книге (1980 год) зафиксировано 163,9 тысяч племенных телят и это на 36% больше, чем годом ранее. Тем не менее, все имеющееся поголовье скота уменьшилось на 3,5 % и уже составляло 257, 6 тысяч голов. В каталоге по семяреализации мясных бычков зафиксирован скот, который по показателям племенной ценности отличается высокими результатами, установленными на основании оценки качества потомства и собственной продуктивности (данные племенной службы Соединённых Штатов Америки) [132, 133].

Наиболее распространена эта порода в России, Соединённых Штатах Америки, Великобритании, Японии, Аргентине, Канаде и Новой Зеландии.

Шотландские комолые животные, среди которых была и абердин-ангусская порода, был завезен в Россию более ста лет назад. Находящаяся в Тверской губернии, головейская (комолая) порода была завезена в начале XIX века.

В Тамбовской губернии (имение «Гавриловка») в течении тридцати лет разводился абердин-ангусско-головейский скот, и признаков вырождения отмечено не было. В Воронежской губернии в имении Щербатого А.Г. было достаточно большое поголовье комолого скота. И здесь же разводили калмыцкую и шортгорнскую породы, но именно абердин-ангусский скот отличался нетребовательностью в кормлении и хорошей выносливостью [7].

Черный комолый скот завозился в Россию многократно, разводили его, как правило, в помещичьих хозяйствах некоторых губерний. В центральной России абердин-ангусский скот разводили еще в XIX веке, но так как чистокровных мясных животных совсем не было, то это разведение носило чисто любительский характер [52].

В 1913 году была произведена первая закупка мясного скота от импортных поставщиков для улучшения продуктивных качеств местных пород крупного рогатого скота. Из Уругвая и Англии в 1928-1931 годах ввезли более около 4 тысяч голов племенного молодняка абердин-ангусской и герефордской породы. На их основе создавались племенные хозяйства. Благодаря импортным поставкам этих пород изучение мясных пород ускорилось. В России началась активное скрещивание мясного скота с абердин-ангусской и герефордской породами. Метисы этих животных хорошо разводились, и таким образом получали новые породы скота уже отечественного производства [69, 110].

В довоенные годы в России было разведено довольно внушительное поголовье помесного скота. В некоторых районах уже получили помеси II и III поколения. Но в период Великой Отечественной войны количество голов

крупного рогатого скота значительно сократилось, и большую часть животных эвакуировали в восточные регионы страны [86]. 1958 год стал точкой отсчета роста поголовья этого вида крупного рогатого скота. И на сегодняшний день их используют как для селекции, улучшая качества местных пород, так и для мясного производства.

Помесные животные очень выносливые, поэтому они достаточно легко переносят как засуху, так и низкие температуры. В России абердин-ангусская порода распространена на Алтае, в Красноярском, Ставропольском краях, на Кавказе, в Воронежской, Волгоградской и Оренбургской областях, а также в Казахстане и на Украине [70, 118].

Характерная особенность, которая отличает данный вид крупного рогатого скота – это великолепные вкусовые качества мяса, которое отличается от мяса других пород тончайшими жировыми прослойками, равномерно распределенными по нему, создавая «мраморность». Таким образом, мраморная говядина — это единственный вид мяса, не ухудшающий со временем свои свойства.

Данная порода отличается высокой продуктивностью мяса. Этот вид крупного рогатого скота является достаточно крупным и быстро набирает вес, поэтому очень важно правильно соблюдать рацион питания животных, чтобы избежать ожирения. Ведущий признак, который передается породой при скрещивании практически в 100% случаях – это комолость (безрогость). Телочки рождаются с весом 22-23 килограмма, и уже в 14-15 месяцев их осеменяют, вес бычков при рождении 25-26 килограммов, а уже к 2 годам имеют все параметры обязательные для забоя [87]. Порода достаточно плодовита, отлично сохраняет способности к репродукции в течении всей жизни. Телята обладают достаточно хорошим иммунитетом и крепким здоровьем, поэтому у них практически нулевая летальность. Коровы зарекомендовали себя хорошими мамами. Такие качества породы как комолость, мраморное мясо, легкая акклиматизация к сложным условиям климата и скороспелость прекрасно передаются при скрещивании. Порода

достаточно долго живет – в среднем 28-30 лет. Телята рождаются не крупные, поэтому сложностей при отеле не возникает [60].

Конституция и экстерьер абердин-ангусской породы безошибочно устанавливается по характерным признакам. Как бычки, так и телки являются комолыми, и эта отличительная особенность защищает их от травматизации в стойловом беспривязном содержании. Голова небольших размеров, но, тем не менее достаточно тяжелая. Лоб выдвинут вперед: создается впечатление, что животное сердится, затылок, как правило, узкий. Морда укорочена и достаточно аккуратная. Шею почти не видно, и эта особенность визуально придает экстерьеру ощущение мощности. Туловище сильное и мощное, спина без прогибов. Ноги небольшой длины, они мощные и мускулистые, поэтому большая масса животного крепко стоит на земле. Лоснящаяся шерсть идеально защищает животное от ветра и солнца [81, 97, 102].

Через тонкую и эластичную кожу животных прекрасно видны мускулы. Также эта порода отличается костяком малого веса (15-18% от общего веса). Остальные параметры: косая длина туловища составляет 135-140 см, высотка в холке - 120 см, ширина груди – 46 см, глубина груди – 67 см, жировая масса коров – 450-500 кг, а бычков – 900-1000 кг, убойный выход 62-67% и средний удой за год - 1700 литров [82, 125].

Представители абердин-ангусской породы являются внушительными и мощными животными, но, не смотря на устрашающий вид они, как правило, не свирепствуют и обладают покладистым характером. Однако бычки в состоянии охоты могут проявлять агрессию [67, 104].

У данной породы есть и недостатки, но по сравнению с вышеперечисленными достоинствами они не столь значительные.

Первый и немаловажный недостаток – это слабые ноги животного, невзирая на то, что мускулатура ног развита неплохо. Поэтому представителей данных пород не нужно перекармливать, так как ожиревшее животное перестает держать ноги и начинает падать. Коров с переизбытком

веса ожидают сложности во время беременности и возможным осложнением в процессе отела [91, 103].

Разведение данной породы наиболее приемлемо для больших фермерских хозяйств, так как малые размеры пастбищ для них не подходящи.

Фермеры выращивают данную породу исключительно ради мраморного мяса. Продуктивность абердин-ангусской породы достаточно высока: с одной туши имеют 60% мяса. Телёнок рождается с весом 22-28 кг и, набрав 152-158 кг, через полгода весит уже до 180 кг. Средний вес коровы - 500-600 кг, но при целенаправленном откорме он повышается до 700 кг. Быки весят до 1000 кг. Их убой производят в 1.5-2 года - это идеальный возраст, когда мясо нежное и мягкое [46].

Животные абердин-ангусской породы являются однозначными лидерами по мясным характеристикам и скороспелости. При рождении вес телок составляет до 20 кг, быков – до 23 кг. К 7-8 месяцев жизни телки весят уже около 160-180 кг, а бычки – 180-200 кг соответственно. К 16 месяцев бычки на откорме весят уже 450-460 кг и, как результат - взрослая особь: коровы – 500-700кг, бычки 750 – 1000 кг. Телята на подсосе до 8 - месячного возраста набирают в сутки по 800-900 г. За время лактации одна корова дает 1600-2000 литров молока. Как правило, молоко кормящих коров не сдаивают - оно идет для кормления теленка и уже через 8 месяцев вес теленка будет составлять около 230 кг [68].

Для полноценного развития абердин-ангусской породы вполне достаточно кормовой базы в виде естественных и, возможно, искусственных пастбищ. И пока стоит теплая погода и не выпал снег, они вполне могут находиться на открытых пастбищах. Однако, животные этого вида могут оставаться на свободном выгуле круглогодично. Для того, чтобы животные могли пастись без всякого ухода и присмотра, желательно размещение деревьев и кустарников по периметру пастбища [93]. Если все же на территории пастбища нет деревьев, необходимо сделать навес, чтобы у скота

была возможность укрыться под ним от палящего солнца. Одна из важных задач фермера - обеспечение животных минеральной подкормкой и водой [66]. При отсутствии на территории искусственного водоема, необходимо организовывать поилки. Если скот содержится в хлеву, то задачей первостепенной важности является содержание его в чистоте во избежание развития инфекционных заболеваний. Когда животные обеспечены водой и кормом, они в любое время года могут оставаться на открытом воздухе. В зимние года скот загоняют в коровники, где они находятся без привязи. Как правило, помещение не утепляют, так как животные греются от выделяемого их телами тепла [5, 96].

Зеленый корм составляет основу рациона животных, которые пасутся на открытом воздухе в теплое время года. Учитывая тот факт, что в зимнее время года на выгуле корма нет, скоту необходимо выдавать высококачественное питание [53, 64]. Это может быть силос, комбикорм, сено, дробленое зерно, корнеплоды. Чтобы не происходило ожирение скота, необходимо соблюдать питательные нормы. Животные данной породы отличаются высокой конверсией корма. Для того чтобы животное прибавило 1кг веса, ему необходимо употребить 6.5 кг кормовых единицы. Данное количество кормовых единиц – это 6.5 кг сухого овса или 32.5 кг луговой травы или 13 кг сена [10, 59]. В качестве минеральных подкормок используют костную муку, обесфторенный фосфат, трикальцийфосфат, диаммонийфосфат и другие. Концентраты для использования данной породы, как правило, не используются. Животные, подолгу находящиеся на пастбищах, зачастую забывают о существовании хозяина. Иногда они даже пытаются покинуть стадо. Существует и еще одна трудность в содержании – материнский инстинкт. Корова может напасть на человека, если посчитает, что ее теленку что-то угрожает [14, 38].

От кастрированных бычков получается мясо самого достойного качества. Телят кастрируют в первые полгода жизни. В результате кастрации мясо крупного рогатого скота становится нежнее, а мясные волокна –

тоньше. По той же причине для бычков не нужно создавать отдельные пастбища, и они могут пастись вместе с коровами [2, 58, 98]. Основа рациона во время откорма - дробленое зерно, сено, витаминные и минеральные премиксы и комбикорма, хотя последние ухудшают вкус мяса.

В связи высокой выживаемостью молодняка разведение абердин-ангусской породы является достаточно прибыльным. Рождаются телята с высоким иммунитетом и получают все необходимые витамины и минералы, кормясь материнским молоком. В 14-месячном возрасте коров уже можно осеменять, и приносить приплод они могут ежегодно. У самок этой породы высокий процент появления двойни. Коровы являются заботливыми матерями, они самостоятельно приглядывают за потомством, кормят телят до 8 месяцев, а также защищают телят от всякой опасности, в связи с этим, телят можно выпускать на пастбище вместе с коровами. Стельность проходит в течение 250-310 дней. 1-2 быков-производителей как правило используют для улучшения стада.

Помещение, в котором происходит отел, должно быть чистым и сухим. Необходимо запастись заранее марлей, двумя полотенцами, йодом, мылом, бинтом, нитками, теплой водой, растительным маслом, раствором марганцовки, простыней, мешковиной, соломенным жгутом. Беспокойство стельной коровы является руководством к действию: нужно промыть половые органы и заднюю часть туловища коровы слабо-розовым раствором марганцовки, а возле коровы стелят сухую солому [107]. Рожденного в течении часа телят укладывают на простыню. Если пуповина не оборвалась сама, то ее следует отрезать, отступив не менее 10 см от живота телят. Пуповину перевязывают нитками и дезинфицируют йодом.

В содержании телят выделяют два периода – молочный и послемолочный. Первые четырнадцать дней - самый важный этап в жизни любого телят. Условия содержания в этот период имеют отличительные особенности. Ясли, в которых содержатся телята, должны быть в помещении с достаточным освещением и вентиляцией, окружающая температура не

должна колебаться. Не стоит допускать наличие сквозняков, так как терморегуляция тела у телят развита еще недостаточно, и перепады температуры могут негативно отразиться на здоровье потомства. Для исключения инфекционных заболеваний необходимо соблюдать частоту [122].

Сразу же после рождения теленка необходимо положить к матери, для того чтобы получить все необходимые иммунные и питательные вещества из молозива, которого он должен выпить 1-2 литра. Кормят теленка 4-5 раз в сутки, если он ослаблен, то кормление производится чаще 5-6 раз по 1 л, а затем по 2 л. Норма молозива – 8-10 л в сутки. С 5 дня в рацион теленка добавляют кипяченую воду с температурой парного молока 37°C. А уже с 7 дня теленку дают высококачественное сено для развития пищеварения [83].

В 6-8 месяцев телят отлучают от матери, и они переходят в новый период развития, называемый послемолочный. Для выработки витамина D, необходимого для роста костей, телятам нужно достаточное количество солнечного света. Далее, гуляя на пастбище вместе со взрослыми коровами и имея доступ к естественному зеленому корму, они приобщаются к взрослому рациону [106, 145].

1.3 Характеристика породы бланк-блю бельж

В 1841 году в Бельгийский город Дарем была завезена шортгорнская порода коров для скрещивания с местным крупным рогатым скотом. Однако, результаты этих скрещиваний не принесли ожидаемых результатов, и в конце 19-го века шортгорнская порода крупного рогатого скота была выведена из разведения. Тем не менее, некоторые из ее генов остались в современных бельгийских породах скота. Одним из примеров является ген, отвечающий за формирование типичного голубого окраса шерсти породы [74].

В начале XIX века в качестве дополнительного генетического материала в породу были добавлен генофонд быков породы шароле. После чего дальнейшие эксперименты были направлены на выведение новой породы мясного типа. Первым, заслуживающим внимание результатом этих экспериментов, оказался бык Лимон. Он был довольно высоко оценен и успешно использовался в скрещивании с местными породами скота.

С августа 1919 года правительством Бельгии была официально одобрена и зарегистрирована голубая порода, произведена оценка всех имеющихся на тот момент животных с соответствующими породными признаками. Животные с плохой молочностью или чрезвычайно развитой мышечной гипертрофией были устранены из разведения [126, 77, 105].

С 1938 года в провинции Эно селекционеры начали работать над усилением и закреплением молочности выведенного скота. Но из-за плохой консистенции их мускулатуры и параллельно растущем спросе на мясо работа селекционеров не увенчалась успехом. В то же время, в провинции Кондрос и Хеспенгау проводимая работа над созданием мясо-молочного типа этого скота была более успешной и востребованной. Уже в 1939 году экспертам были представлены первые мускулистые коровы этого типа [73].

Однако, в 1950 году Управление племенных книг Бельгии поставило под сомнение полученный селекционный стандарт и племенную ценность этого типа скота и призвало исследователей сосредоточиться на выведении породы комбинированного молочно-мясного направления продуктивности. В то же время, в Кондросе, Фаменне и Арденнах, несмотря на данное решение, заводчики продолжали заниматься выведением именно скота мясного типа.

В начале 50-х годов профессору Хансету удалось блокировать на генном уровне процессы, ограничивающие развитие мышечной массы и тем самым усилить у животных способность к набору веса. Результаты этой работы окончательно закрепили стандарт - бельгийская голубая порода [79].

В 1955 году родился бык Гедеон Вье-Шато-де-Маурен, который считается основателем современного типа бельгийской голубой породы. Он

использовался для массового введения mh-аллели в породу. Благодаря этому, большинство полученных при этом телят стали гомозиготными по отношению к mh-аллели. Не смотря на высокий спрос у фермеров на полученных гомозиготных производителей, в Управлении племенных книг продолжали оставаться сомнения в том, как должна развиваться порода, главным образом из-за некоторых ее недостатков (например, высокий процент кесарева сечения) [80].

В 1969 году Управление племенных книг настаивало на том, что бельгийская голубая должна оставаться породой смешанного направления продуктивности, но с акцентом на производство мяса, при этом чрезмерно мускулистые животные должны были быть выведены из разведения. Несмотря на эти рекомендации, животных с экстремально развитой мускулатурой все же продолжали использовать в разведении. В результате чего в 1973 году появилась новая племенная книга бельгийской голубой породы крупного рогатого скота [102].

В настоящее время гомозиготность mh-мутации наблюдается как у женской, так и у мужской популяции животных бельгийской голубой породы. Поэтому для улучшения структуры мышц делается упор на вспомогательные гены, влияющие на качество мускулатуры. В настоящее время представители смешанного направления продуктивности по-прежнему продолжают выращиваться в провинции Эно и в северной части Франции. Этот породный тип может быть использован в качестве материнской линии, несущей mh-мутацию, но все еще имеющий способность к естественному отелу и достаточному производству молока [81, 135].

Эволюция животных мясного типа была, есть и будет зависеть от экономических изменений и требований рынка сельскохозяйственной продукции. Данные Фламандского центра сельскохозяйственной информации свидетельствуют о том, что в период с 2015 года по 2018 год цена за килограмм мяса быков и коров бельгийской голубой породы колебалась соответственно в пределах 3,80 евро и 4 евро, что

свидетельствует о том, что цены на протяжении длительного времени оставались стабильными. Вес животного и качественная структура мышц у мясного скота должна оптимально сочетаться для увеличения экономической прибыли от производства. Для поддержания достаточной живой массы выбирают животных с высокой мышечной массой. При этом рекомендуются животные с минимальной высотой в холке для того, чтобы животные легче переносили высокий живой вес своего тела [143].

Самым последним изменением в программе селекционного отбора бельгийской голубой породы является ее интенсивное разведение в регионе Валлония, правительство которого активно поддерживает разведение породы [131].

Организация, занимающаяся ведением племенных регистров, активно продвигает крупный рогатый скот бельгийской голубой породы, специализирующийся преимущественно на мясной продуктивности. Однако специалисты не исключают перспективы развития данной породы в комбинированном мясо-молочном направлении как на территории Бельгии, так и в других государствах. Станциям по искусственному воспроизводству поголовья предлагается сконцентрировать усилия на реализации семенного материала представителей бельгийской голубой породы с целью применения в селекционных программах, направленных на повышение мясных качеств существующих пород крупного рогатого скота [88].

Впервые завезена в Россию в 2015 г. в ООО СХП «Новомарковское» Воронежской области, как эксперимент. Было установлено, что поголовье скота бланк-блю бельж в 2019 году составляло 263 головы, а к 2020 году уже - 326 голов, соответственно прирост численности поголовья данного скота составляет 23,9%. В настоящее время количество голов растет с каждым годом [4, 134].

Бланк-блю бельж считается, наверное, самой необычной среди других представителей крупного рогатого скота. Ее главной отличительной особенностью является большой вес и сильно развитая мускулатура, которая

растет на протяжении всей жизни благодаря двойному гену мускулатуры (к примеру, вес быков достигает 1400 кг).

Конституция и экстерьер бланк-блю бельж устанавливают по характерным признакам. Голова небольшая, пропорции правильные, лоб широкий, плоский, массивная морда; голова у бычков массивная и короткая. К недостатку головы можно отнести ее непропорциональность и вытянутость.

Рога у данной породы очень короткие и горизонтальные; у коров они искривлены по направлению ко лбу, в то время как у бычков расположены по бокам.

Шея у бычков выпуклая и толстая, у коров также – толстая, но горизонтальная. Мышцы плечевого пояса и передних ног в большей степени развиты у быков. К недостатку относится выступающие в области плеча кости.

Загривок мускулистый и широкий, постепенно переходящий к шее и области спины. Тем не менее, холка узкая, ее мускулатура развита недостаточно, слабо прилегает к области спины.

Спина и поясница расположены горизонтально, они мускулистые и широкие, достаточно часто на середине спины можно увидеть медиальную борозду, продолжающуюся к пояснице. Из недостатков можно выделить спину с прогибом в области поясницы - седловатая, выступающие кости в области позвоночника.

К грудной клетке предъявляются следующие требования: ребра должны быть округлыми, мышцы в задней части плеча – утолщенными, преимущественно у бычков. Грудь должна быть мускулистой и широкой, а кожа – мягкой и тонкой, слаборазвитый подгрудок. К возможному недостатку можно отнести толстую кожу, узкую грудную клетку и длинные плоские ребра.

Требования к бокам: они должны быть полные, короткие, паховая складка должна продолжаться в сторону передней части тела. Недостатки: опущение брюшной стенки, впалые и длинные бока.

Кости таза широкие, очертание бедер неотчётливое, крестец, особенно у быков, «двойной», покатый и длинный, мускулатура здесь развита хорошо, в медианной падине находится крестцовая кость, переходящая в хвост, его место прикрепления выделена отчетливо. Допустимыми недостатками считаются кости таза малой длины и ширины с недостаточной мышечной массы, заглупление места начала хвоста.

Бедра выпуклые и толстые, межмышечные борозды здесь хорошо заметны, ягодицы плавно идут от крестца к задней части тела, нависая над скакательным суставом. Короткие ягодицы и слаборазвитая мышечная масса бедер является возможным недостатком.

Хвост перпендикулярно спускается вниз, имеет среднюю длину, развит соответственно развитию костяку. Как вариант, хвост может быть достаточно коротким.

Суставы конечностей мягкие и сухие, копыта крепкие. В некоторых случаях костяк конечностей огрубевает, суставы становятся жесткими, одутловатыми и иногда опухшими.

По всем правилам колено, цевка и предплечье передних конечностей при виде сбоку образует прямую линию. Вершиной тупого угла, образуемого цевкой и предплечьем является колено, этот угол открыт наружу и заметен спереди. Возможные недостатки передних конечностей это: а) отставленная постановка, когда ноги направлены вперед, б) постановка, потянутая под туловище, когда конечности направлены назад и в) дугообразное – коленом вперед. А также варианты с коленом, вывернутым наружу, либо внутрь.

К задним конечностям предъявляются следующие требования: если смотреть сбоку, то вертикальная линия, проведенная вниз от седалищной кости, должна попадать на оконечность скакательного сустава, если же смотреть сзади, то задняя конечность должна быть параллельной срединной

плоскости тела. Возможные недостатки задних конечностей это: постановка, подтянутая под туловище, либо отставленная назад; слишком закрытый угол скакательного сустава, либо слишком открытый. Ноги скота в нижней части конечностей вывернуты наружу – закрытые скакательные суставы; ноги, вывернутые внутрь – открытые скакательные суставы.

Бабки сзади более прямые, и продолжают линию копыт, но могут быть бабки длинные или низкие – с достаточно большим наклоном, или прямые бабки – с меньшим наклоном.

Вымя должно быть умеренно развитым, симметричным, квадратной формы с правильно расположенными сосками, но встречается «козье вымя» - в форме бутылки, а также отвисшее или вариант с близко расположенными друг к другу сосками.

Семенники должны быть нормального объема, но, как вариант, могут быть распухшие, маленькие и не спустившиеся в мошонку – крипторхизм.

Окрас представителей данной породы может быть бело-серым, серо-голубым с крапинками, бурым, белым или голубоватым. Пятна могут быть разного цвета. Среди всех фенотипов черный цвет встречается наиболее редко. Кожа - тонкая и светлая, иногда приобретает слегка синюшный оттенок, в связи с чем порода и приобрела свое название «Голубой». Шерсть у этого вида скота почти отсутствует по причине того, что порода разводится в странах с теплым климатом [12, 22, 71, 72].

Среднесуточный привес у бычков, которых разводят для селекции, в возрасте от полугода до года, составляет 1,5 кг в день. Ежедневный привес бычков при откорме – 1,2 кг в день. Индекс потребления кормов значительно выше у бычков породы бланк-блю бельж мясного направления продуктивности. Они потребляют концентратов меньше, но данные конверсии кормов интенсивнее. Это объясняется значительным объемом мускулатуры и меньшим жировым объемом при наборе веса. Индекс потребления у бычков от полугода до года – около 5 кг концентратов на 1 кг привеса. Вследствие того, что тенденция к жиरोотложению выражена слабо,

этот скот мясного направления откармливают и выращивают, делая упор на высокоэнергетические рационы без наращивания избытка жира. Как правило, в Бельгии бычков откармливают до 650 кг в возрасте полутра лет [76].

К 12 месяцам масса тела бычка ростом 120 см составляет приблизительно 475 кг, в этом же возрасте телки ростом 115 см имеют массу тела 370 кг. А уже к 2-летнему возрасту масса тела бычков ростом 135 см составляет 775 кг, телки же в 24 месяца при росте 122 см весят 500 кг. Но несмотря на то, что масса животных достаточно внушительная, передвигаются они ловко и быстро, ввиду крепких копыт.

Как правило, у бланк-блю бельж идеальный характер: они спокойные, добрые, умные, дружелюбные и легко контактируют с людьми. Агрессий с их стороны замечено не было, поэтому уход за ними не составляет трудностей.

Любому животному присущи как достоинства, так и недостатки. Не исключением является порода крупного рогатого скота бланк-блю бельж. Среди положительных качеств можно выделить прирост мышечной массы на протяжении всей жизни, высокий ежедневный привес, быстрое развитие, большой убойный выход, диетическое мясо, отелы в раннем возрасте, короткие сроки стельности, высококачественное молоко, неприхотливость в кормлении. Но, тем не менее, у животных этого вида есть и отрицательные качества. Сильная отечность конечностей следствие большое массы у особей этого скота является очень большой проблемой, так как из-за этого возникают трудности во время передвижения животных по пастбищу. К другим отрицательным сторонам можно отнести повышенную теплолюбивость, высокая вероятность осложнений во время отела.

Выход при забое у породы бланк-блю бельж составляет около 70%, а мясной выход – более 80%. Если сравнивать эти величины с величинами у других пород, выход при забое которых составляет 60%, то при одинаковом весе от бланк-блю бельж получается больше на 100 кг мяса [34].

В Бельгии 70% туш бычков этой породы систематизируется по категориям E и S Европейской системы классификации, и это обеспечивает небывалый рейтинг этой мясной продукции. Таким образом, производство мяса высочайшего качества с минимумом отходов становится возможным благодаря этим характеристикам.

Бельгия славится специалистами по разделке туш. В их руках мясо бланк-блю бельж по причине более нежного мяса, переквалифицируется в более высокую - 1-ю категорию, по сравнению с мясом других пород, попадающих, как правило, во 2-ю категорию [51].

Большинство фермеров Бельгии выбирают бланк-блю бельж для разведения мясного направления, так как мясо именно этой породы имеет огромный спрос у потребителей.

Известно, что Бельгия — это государство с уровнем потребления мяса, выше, чем в других странах. Здесь в год на одного жителя приходится 100 кг мясной продукции, из них - 20 кг говядины.

Во время исследований выявили, что эту породу выгодно разводить как в домашних, так и в промышленных условиях. Объем мяса этой породы не просто больше, чем у других представителей крупного рогатого скота, селекционеры улучшили его еще и в качестве. Это мясо получилось мягкое и сочное, поэтому оно рекомендовано диетологами и медиками к употреблению, его можно включать в различные типы диетического питания. Вредных жиров в нем меньше, чем в курином, а по показателям влаги и белка не уступает таковому. В 100 граммах мяса содержится: 17,95 г протеина; влаги - 59,75г; жиров - 5,13г; холестерина - 38,75 мг. Также оно богато витаминами B₃ и B₁₂, цинком и железом, которые представлены в легкоусвояемой форме для человека. Липидный состав характеризуется оптимальным соотношением жирных кислот. И потребление такого жира не отражается на состоянии здоровья [95, 139, 142].

Тонкие мышечные волокна и низкий процент соединительной ткани, делающие мясо на вкус очень нежным, являются еще одним преимуществом мяса этой породы.

Также бланк-блю бельж характеризуются неплохими показателями молочности в лактационный период, который длится от 180 до 250 дней. В это время можно получить 2000-4500 литров молока, при этом его жирность составляет около 4%.

Для здоровья животных и их соответствующего содержания в требуемой кондиции, необходимо соблюдать технологию выращивания. Немаловажно утеплять помещения для скота, так как этот вид очень чувствителен к холодам. Коровники предпочтительно строить из шлакоблоков или пеноблоков. Если планируется содержание большого стада, то предпочтительнее возводить железобетонное сооружение. В зимний период скот, как правило, держат на привязи в коровниках. Подстилка высотой 50 см, представленная толстым слоем соломы, увлажняется мочой животных и утаптывается копытами, благодаря чему создается дополнительное тепло. Если данный скот живет в степном регионе, необходимо делать запасы кормов, так как в этих районах часто случаются засухи, а влажность воздуха в жаркое время значительно снижается. Для того чтобы получить как можно больше говядины, не нужны самые дорогие пастбища. В теплом климате порода бланк-блю бельж может пастись круглый год [93, 136].

Для того чтобы у скота был высокий среднесуточный прирост, его нужно рационально и правильно кормить. Основной пищей в зимнее время являются сено и солома. За день животное съедает в среднем около 4 кг яровой соломы, около 10 кг лугового сена, также в рацион добавляют 500 г хлеба, 4000 г картофеля, 3000 г свеклы, 2000 г моркови, 1000 г пшеничных отрубей, 5000 г силоса из разнотравья и 8000 г пищевых отходов. Пищу слегка подсаливают, но суточное потребление соли не должно быть больше 70 г. В летнее время основой питания является трава и комбикорм, при этом

на каждые 500 кг веса должно приходиться, как минимум, 50 кг зеленой массы. Вместе с этим добавляют овощи, зелень, а также пищевые добавки с содержанием кальция, который важен для укрепления костей. Их дают, не опасаясь, так как ноги у данной породы достаточно слабые. Ни в коем случае нельзя ограничивать животных в питье: зимой им дают теплую воду, а летом – прохладную [6, 7].

Так как отличительной особенностью данной породы является значительная мышечная масса, то в процессе селекции у самок сформировался узкий таз, что делает отел затруднительным. Поэтому телята в большинстве случаев рождаются путем кесарева сечения. Если же предпочтительнее естественные роды, то рекомендуется производить искусственное осеменение самок пород герефордская, абредин-ангусская, симментальская, лимузинская и салерс спермой бычка породы бланк-блю бельж.

Первый отел у коров этой породы происходит в среднем в 28-35 месяцев. Межотельный период составляет около 14 месяцев. Стельность у них меньше, чем у других самок пород крупного рогатого скота: бычок обычно рождается в среднем на 285-й, а телочка – 281-й день после зачатия. Вероятность рождения близнецов составляет 2,4%. При рождении телята мужского пола весят приблизительно 47 кг, женского пола - 44 кг. На 4-6 недели жизни у телят появляются первые мускулы. Потомство бланк-блю бельж очень быстро набирают вес и очень скоро входят в фазу репродукции. По статистике средняя масса бычков в возрасте полутра лет составляет около 750 кг, тогда как телочки в том же возрасте весят около 600 кг [108].

В первые дни жизни за теленком необходимо пристально наблюдать, так как в это время они совсем беспомощны. Сразу же после рождения его помещают в чистое и теплое место, а далее необходимо сцедить молозиво с коровы и напоить малыша через бутылочку. Первое кормление молозивом проводится при температуре 40С° в объеме 4 литра, чем раньше теленок выпьет материнское молозиво, тем лучше будет иммунитет. Дело в том, что

теленку внутриутробно от матери иммуноглобулин не передается, следовательно, материнское молоко необходимо скармливать для формирования колострального иммунитета [9].

Кормят телят двумя способами: традиционным и искусственным. В первом случае теленок, находясь постоянно рядом с матерью, имеет возможность в любое время питаться материнским молоком, Таким образом, корова спокойна, а теленок быстро крепнет и набирает вес. Теленок не должен полностью высасывать все материнское молоко, так как это может привести к маститу.

При втором способе скармливания (искусственным) используют специальную молочную смесь (в сутки уходит около 350мл), а теленка разлучают с матерью на два месяца [92].

Заболевших телят моментально отделяют от здоровых, чтобы избежать их заражения. От вымени телят отнимают постепенно, и, как правило, это происходит в полугодовалом возрасте [123].

2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Диссертационная работа выполнена на кафедре частной зоотехнии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I» (Воронежский ГАУ). Объектом исследования послужили бычки и телочки мясного направления продуктивности породы абердин-ангусская и бланк-блю бельж. Был проведен научно-хозяйственный опыт в период с 2020 по 2023 годы. Научные исследования проводились в ООО СХП «Новомарсковское» Кантемировского района Воронежской области.

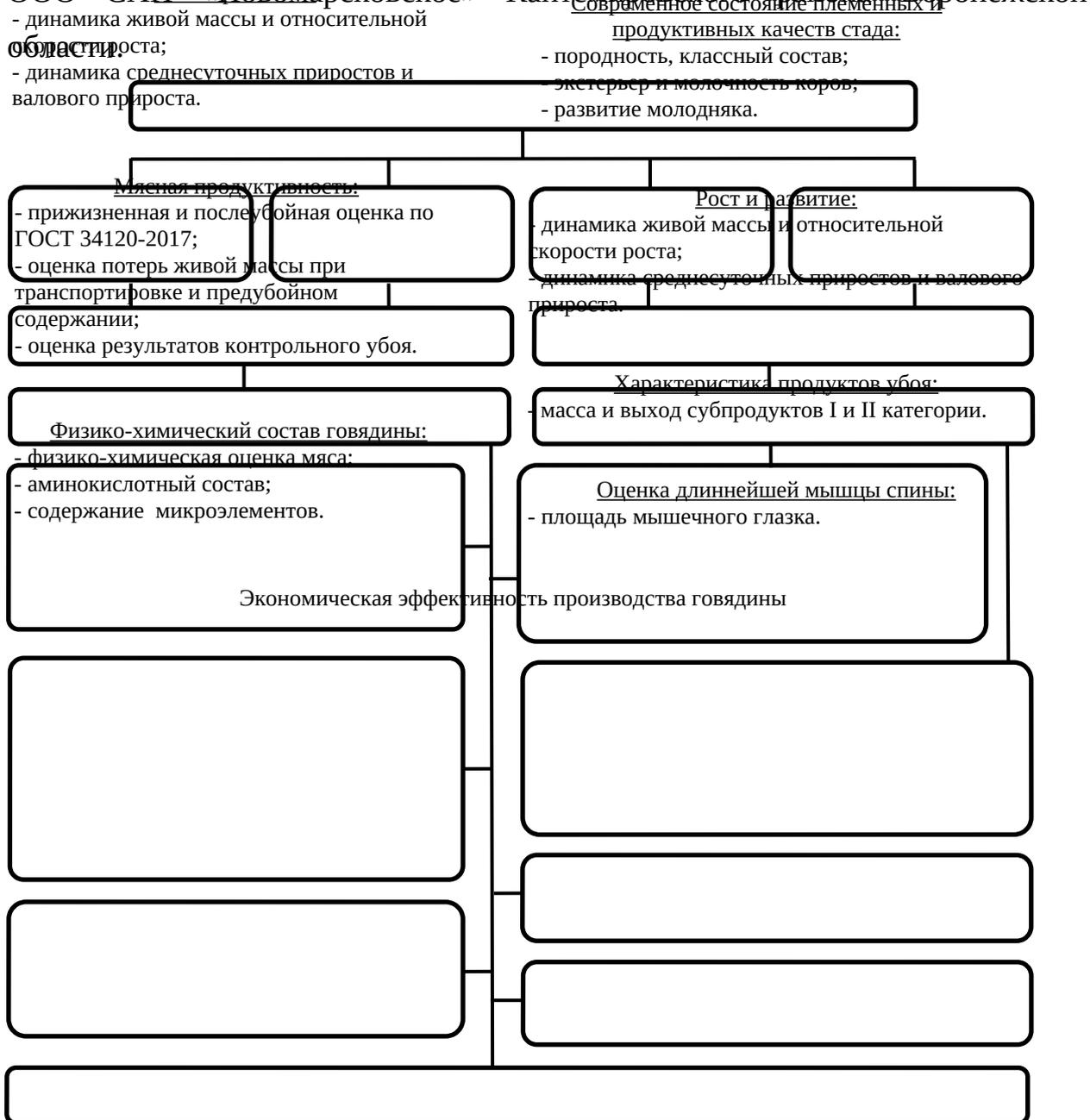


Рисунок 1 – Схема исследований

Объем выборочной совокупности животных составил 46 голов молодняка. Для опыта методом пар-аналогов сформированы 2 опытные группы бычков и 2 опытные группы телок. В первой группе бычки и телочки породы бланк-блю бельж и во второй - абердин-ангусская. Группы бычков включают по 12 голов, а телок - по 11 голов.

Оценка племенной ценности стада была выполнена в ходе проведения бонитировки у 440 голов породы абердин-ангусская и 256 голов породы бланк-блю бельж.

Экстерьерные особенности маточного поголовья оценивались на основе взятых нами промеров и бальной оценки экстерьера.

Экстерьерная оценка проводилась с помощью взятия промеров: высота в холке, высота в крестце, глубина груди, ширина груди, обхват груди, косая длина туловища, прямая длина, обхват пясти, косая длина зада, ширина зада, ширина седалищных буграх, полуобхват зада.

Были рассчитаны индексы телосложения, используя взятые промеры по следующим формулам:

индекс длинноногости = $((\text{высота в холке} - \text{глубина груди}) / \text{высота в холке}) \times 100$;

индекс растянутости = $(\text{косая длина туловища} / \text{высота в холке}) \times 100$;

индекс перерослости = $(\text{высота в крестце} / \text{высота в холке}) \times 100$;

индекс грудной = $(\text{ширина груди} / \text{глубина груди}) \times 100$;

индекс тазогрудной = $(\text{ширина груди за лопатками} / \text{ширина в маклоках}) \times 100$;

индекс сбитости = $(\text{обхват груди} / \text{косая длина туловища}) \times 100$;

индекс костистости = $(\text{обхват груди} / \text{косая длина туловища}) \times 100$

индекс мясности = $(\text{полуобхват зада} / \text{высота в холке}) \times 100$;

индекс тяжеловестности = $(\text{живая масса} / (\text{высота в холке} + \text{глубина груди} + \text{ширина груди})) \times 100$;

Взвешивание животных проводили ежемесячно от рождения до конца откорма у бычков, и до перевода в группу коров-первотелок у телочек.

Динамику живой массы подопытных животных определяли путем индивидуального взвешивания утром за 2 часа до кормления и поения.

Мясную продуктивность исследуемых бычков оценивали по методикам ВАСХНИЛ, ВИЖ, ВНИИМП.

Прижизненную оценку интенсивности роста бычков и телочек изучали по показателям живой массы, среднесуточных, валовых приростов и относительной скорости роста.

Относительную скорость роста подопытного молодняка в отдельные возрастные периоды вычисляли по формуле С. Броди:

$$K = \frac{W_1 - W_0}{0.5(W_1 + W_0)} * 100 \%$$

где: К– относительный прирост, %; W_0 – начальная живая, г; W_1 – конечная живая масса, г; 0,5 – коэффициент промежуточной величины между живой массой.

Технология убоя проводилась в соответствии с методиками ВИЖа, ВНИИМП и СибНИПТИЖ (2005), по ГОСТ Р 34120-2017 [31] после 24 часовой голодной выдержки. Для этого проводили контрольный убой по 3 бычка абердин-ангусской породы и по 3 бычка бланк-блю бельж.

При этом учитывали живую массу, съемную живую массу, предубойную живую массу, массу туши, выход туши, массу внутреннего жира, выход жира, убойную массу и убойный выход, выход обработанных субпродуктов.

Материалом для оценки качества мяса послужила вырезка длиннейшей мышцы спины данных пород.

Исследования проводились в лабораториях Воронежского Государственного Аграрного Университета имени императора Петра I. Оценка произведена с учетом существующих Гостов: Массовая доля влаги определялась по: «ГОСТ 33319 – 2015. Мясо и мясные продукты. Метод определения массовой доли влаги.» [32], массовая доля золы определялась по

«ГОСТ 31727 – 2012. Мясо и мясные продукты. Метод определения массовой доли общей золы» [28], массовая доля белка определялась по «ГОСТ 25011-2017 Мясо и мясные продукты. Методы определения белка» [30], массовая доля жира определялась по «ГОСТ 23042 - 2015 Мясо и мясные продукты. Методы определения жира» [29], и методика измерений массовой доли аминокислот методом капиллярного электрофореза с использованием системы капиллярного электрофореза «Капель» [63].

Содержание микроэлементов анализировали методом масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой на квадрупольном масс-спектрометре Nexion 300D (Perkin Elmer, США). Для обработки полученных данных использовали программу Statistica 8.0 (Statsoft Inc, США).

Экономическую эффективность выращивания и откорма подопытных бычков определяли расчетным путем, используя материалы годового отчета ООО СХП «Новомарковское» за 2023 год и, в частности, отчет о производстве, затратах, себестоимости и реализации продукции животноводства.

Цена за 1 кг в убойном весе бычков определялась по договору поставки № ДО501-23310 от 11.02.2022 года между «Брянской мясной компанией» и ООО СХП «Новомарковское» с участием акта приемо-сдачи.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Условия проведения эксперимента

3.1.1 Племенные и продуктивные качества оцениваемых пород

На территории Воронежской области в условиях ООО СХП «Новомарковское» сформированы два племенных стада крупного рогатого скота специализированного мясного направления продуктивности породы бланк-блю бельж и абердин-ангусская. Данное поголовье характеризуется высокими племенными качествами. По результату бонитировки за 2023 год все пробонитированное поголовье двух пород отнесено к чистопородным животным. Животные обеих пород характеризуются высоким классным составом. Из 256 голов животных породы бланк-блю бельж 89 голов или 34,8% отнесено к классу элита-рекорд, 80 голов или 31,3% - к классу элита и 87 голов или 33,9% - к I классу. Среди животных породы абердин-ангусская 310 голов или 70,5% получили комплексный класс элита-рекорд 62 головы или 14,1% комплексный класс элита и 68 голов 15,4% - I класс. Внеклассные животные и животные II класса в стадах отсутствуют.

Таблица 1 - Классный состав стада абердин-ангусской породы

Группа животных абердин-ангусской породы	По классам (Абердин-ангусская)			
	элита-рекорд, гол	Элита, гол	I класс, гол	Всего
	голов	голов	голов	голов
всего	310	62	68	440
в том числе:				
Бычки производители	0	0	0	0
Бычки до 12 мес.	0	9	15	24
Бычки от 12 до 15 мес.	9	5	1	15
Бычки старше 15 мес.	104	9	0	113
Коровы	93	28	40	161
Телки до 12 мес.	0	3	11	14
Телки от 12 до 15 мес.	3	1	0	4
Телки старше 15 мес и нетели	101	7	1	109

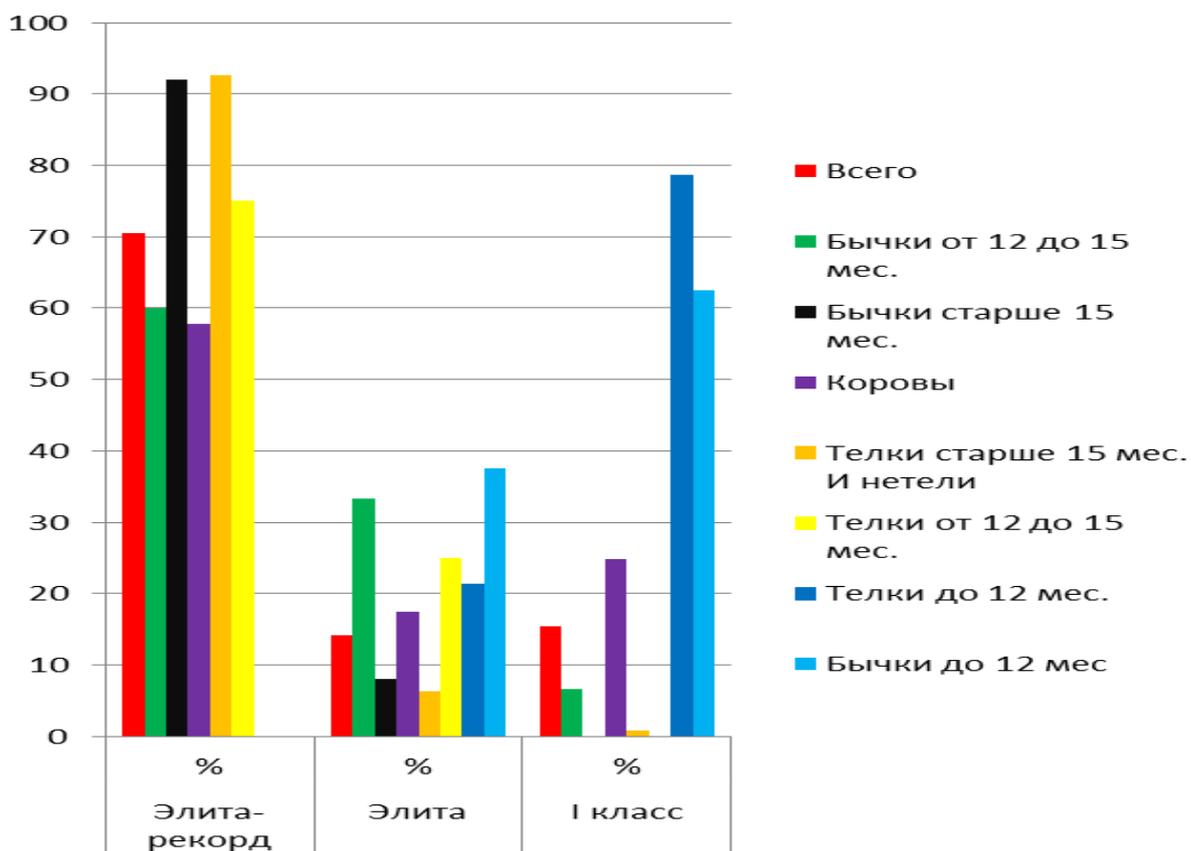


Рисунок 2 - Относительная численность классного состава стада абердин-ангусской породы

Таблица 2 - Классный состав стада породы бланк-блю бельж

Группа животных породы бланк-блю бельж	По классам (Бланк-блю бельж)			
	элита-рекорд, гол	Элита, гол	I класс, гол	Всего
	голов	голов	голов	голов
всего	89	80	87	256
в том числе:				
Бычки производители	0	0	0	0
Бычки до 12 мес	0	20	3	23
Бычки от 12 до 15 мес	0	6	0	6
Бычки старше 15 мес	31	1	0	32
Коровы	17	21	77	115
Телки до 12 мес	1	22	4	27
Телки от 12 до 15 мес	0	2	2	4
Телки старше 15 мес и нетели	40	8	1	49

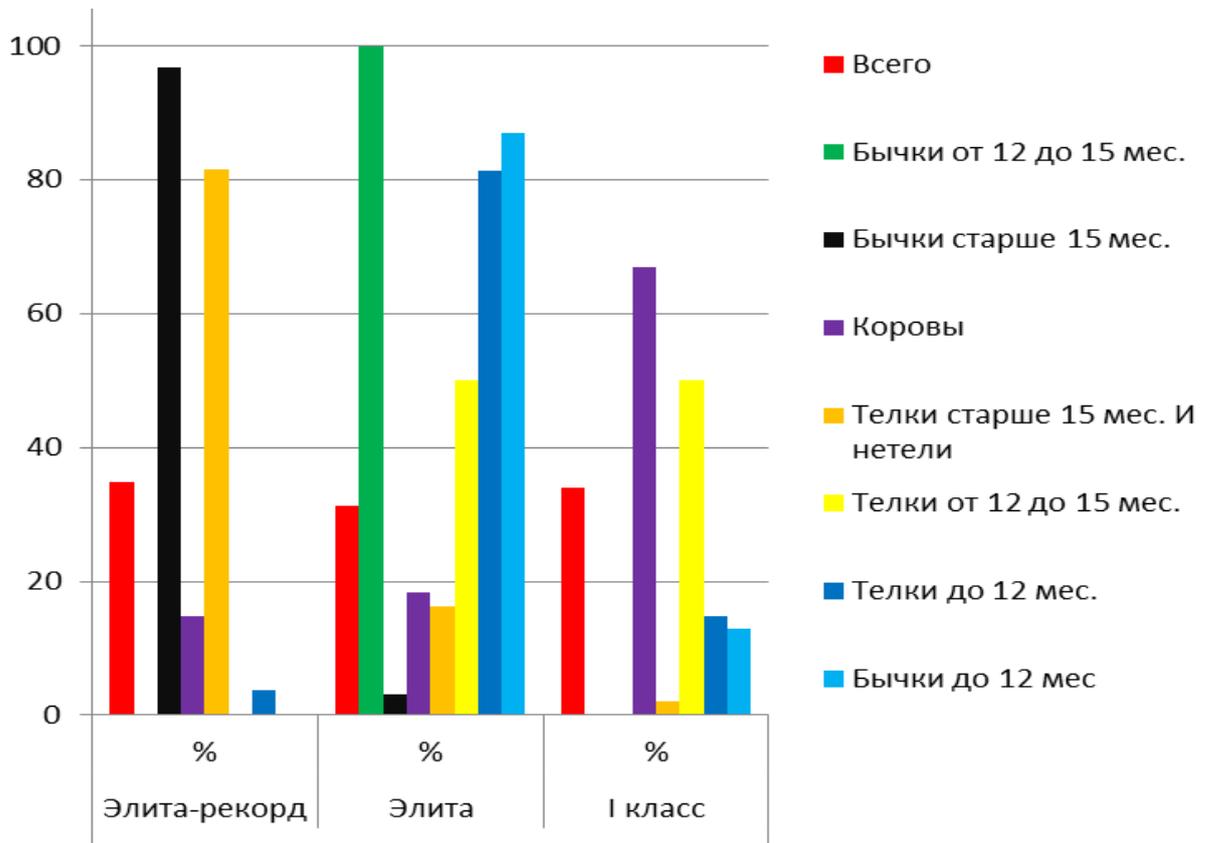


Рисунок 3 - Относительная численность классного состава стада породы бланк-блю бельж

Средний возраст коров обеих пород на 01.01.2023 года составил 5 лет. Оценка возрастной динамики роста живой массы коров породы бланк-блю бельж показало, что средняя масса коров данной породы по стаду составило 645 килограмм. При этом, живая масса коров в возрасте до двух лет составила 598 килограмм, в возрасте трех лет - 621, в возрасте четырёх лет - 647 и в возрасте 5 лет и старше - 656 килограмм. Аналогичная динамика возрастных изменений живой массы породы абердин-ангусская составила соответственно 416, 440, 485 и 560 килограмм при средней живой массе по стаду 518 килограмм. Таким образом, показатель живой массы коров породы бланк-блю бельж в возрасте двух лет превзошел аналогичный показатель животных абердин-ангусской породы на 182 килограмма, в возрасте трех лет на 181 килограмм, в возрасте четырех на 162 килограмма и в возрасте пяти лет и старше на 96 килограмм. Анализ возрастной динамики изменений

живой массы коров свидетельствует о снижении породных различий от двух- до пятилетнего возраста. Анализ воспроизводительных функций коров анализированных стад показал, что существенных различий между породами по продолжительности межотельного периода не выявлено. Средняя продолжительность межотельного периода по стаду породы бланк-блю бельж составила 513 дней, по стаду коров абердин-ангусской породы - 500 дней. Выявлены существенные породные различия по показателям возраста первого осеменения и живой массы при первом осеменении у данных пород. Так, первое осеменение телок породы абердин-ангусская происходит в возрасте 17,5 месяцев при достижении живой массы 363 килограмма, тогда как первое осеменение коров породы бланк-блю бельж проводится в возрасте 18,9 месяца при достижении живой массы 490 килограмм.

Для коров абердин-ангусской породы характерен высокий выход телят в расчете на 100 коров, данный показатель составляет 82%, тогда как у коров породы бланк-блю бельж - 78%. Средний возраст выбытия коров абердин-ангусской породы 2,5 отела, породы бланк-блю бельж - 2,9 отела.

Изменения живой массы молодняка анализируемых пород по результатам бонитировки 2023 года представлены в таблицы 3.

Таблица 3 - Распределение молодняка породы бланк-блю бельж и абердин-ангусская по живой массе

Возрастные группы животных	Порода				Абердин-ангусская ± бланк-блю бельж, кг
	Абердин-ангусская		Бланк-блю бельж		
	Всего, голов	Живая масса одной головы, кг	Всего, голов	Живая масса одной головы, кг	
Бычки					
Новорожденные	49	33	33	50	+17
205 дней	52	208	33	267	+59
8 месяцев	71	233	32	305	+72
9 месяцев	81	253	33	334	+81
12 месяцев	81	328	37	421	+93
15 месяцев	70	396	32	493	+97
18 месяцев	57	457	29	563	+106

Продолжение таблицы 3

Телочки					
Новорожденные	28	29	42	50	+21
205 дней	33	191	37	236	+45
8 месяцев	55	212	40	265	+53
9 месяцев	67	232	39	293	+62
12 месяцев	73	292	30	353	+61
15 месяцев	71	336	31	415	+79
18 месяцев	60	373	27	467	+94

Проведя исследование и сделав анализ динамики живой массы бычков, телочек по отдельным изучаемым породам и отдельным возрастным периодам, можно отметить, что просматривается значительное превосходство по живой массе животных породы бланк-блю бельж. Так, у бычков данные превосходства от рождения до восемнадцатимесячного возраста составили от 17 до 106 килограмм, у телочек - от 21 до 94 килограмм. Наиболее существенные различия, как у бычков, так и у телочек проявляются в восемнадцатимесячном возрасте.

3.1.2 Экстерьерные особенности маточного поголовья коров абердин-ангусской породы и бланк-блю бельж

С целью формирования подопытных групп молодняка крупного рогатого скота породы бланк-блю бельж и абердин-ангусской нами была произведена экстерьерная оценка маточного поголовья, участвующего в получении подопытного молодняка.

Были выявлены значительные различия в бальные оценки экстерьера и конституции анализируемых пород. При оценке экстерьера коров породы бланк-блю бельж в возрасте 3 лет, они получили 95 баллов, тогда как животные породы абердин-ангусская данного возраста - 91 балл. Полновозрастные коровы породы бланк-блю бельж в возрасте 5 лет и старше получили по оценке за экстерьер и конституцию 94 балла, тогда как животные абердин-ангусской породы оценены в 89 баллов.

При оценке экстерьера наряду с бальным методом использовали метод оценки по промерам. У коров данного стада обеих пород были взяты такие промеры как: высота в холке, высота в крестце, глубина груди, ширина груди, обхват груди, косая длина туловища, прямая длина, обхват пясти, косая длина зада, ширина зада, ширина седалищных буграх, полуобхват зада.

Результаты оценки экстерьера коров подопытных пород по основным промера представлены в таблице 4.

Таблица 4 - Промеры подопытных животных, см

Промеры	Порода		Абердин-ангусская ± бланк-блю бельж
	Абердин-ангусская	Бланк-блю бельж	
Высота в холке	131,9 ±0,6	126,1 ±0,9	5,78***
Высота в крестце	132,7 ±34,1	133,0 ±1,1	-0,3
Глубина груди	79,2 ±1,1	73,7 ±0,8	5,48***
Ширина груди	56,1 ±0,8	61,7 ±0,8	-5,59***
Обхват груди	234,5 ±2,2	214,7 ±2,4	19,82***
Косая длина туловища	169,8 ±1,3	158,5 ±2,0	11,31***
Прямая длина туловища	139,8 ±1,0	120,3 ±1,6	19,48***
Обхват пясти	21,7 ±0,2	21 ±0,2	0,67*
Косая длина зада	48,5 ±0,5	53 ±0,9	-4,56***
Ширина зада	54,2 ±0,6	60,1 ±0,8	-5,94***
Ширина седалищных буграх	33,4 ±0,7	37,8 ±1,1	-4,39**
Полуобхват зада	142,3 ±1,6	141,1 ±1,6	1,16

Примечание: *P<0,05; **P<0,01; ***P<0,001

Анализ промеров, представленных в таблице 4 свидетельствует о том, что получены значительные различия в экстерьере анализируемых пород. Так, анализ высоты в холке у коров абердин-ангусской породы свидетельствует о его превосходстве над коровами бланк-блю бельж. Была получена достоверная разница в пользу абердин-ангусской породы в 5,78 см или 4,5%. В то же время, достоверных различий по высоте в крестце у этих животных не выявлено. Высота в холке коров породы бланк-блю бельж составила 133,0 см, породы абердин-ангусская - 132,7 см. Значительные различия получены по развитию грудной клетки. По глубине груди превосходство в 5,78 см (P>0.999) было у коров абердин-ангусской породы, а

по ширине груди коровы породы бланк-блю бельж достоверно превосходили абердин-ангусских животных на 5,59 см. ($P>0.999$). В целом же, по обхвату груди преимущество сохранилось за коровами абердин-ангусской породы, их обхват груди составил 234,5 см, что на 19.82 см ($P>0.999$) больше, чем у коров породы бланк-блю бельж. Для коров породы бланк-блю бельж характерно более укороченное туловище, но при этом у них более вытянутый зад, так коровы породы бланк-блю бельж имеют косую длину туловища 158.5 см, что на 11,31 см ($P>0.999$) меньше, чем у коров породы абердин-ангусская. По промеру прямой длины туловища превосходство коров абердин-ангусской породы составило 19.48 см. И в то же время, косая длина зада коров породы бланк-блю бельж на 4. 56 см ($P>0.999$) длиннее. Для них характерны большие размеры ширины зада и ширины в седалищных буграх.



Рисунок 4 - Оценка экстерьера животных с помощью промеров

Более объективные представления об экстерьере крупного рогатого скота при оценке их мясных форм имеет индексы телосложения. Рассчитанные нами на основе промеров подопытных коров индексы телосложения, представлены в таблице 5.

Таблица 5 - Индексы телосложения подопытных животных, %

Индексы телосложения	Порода		Абердин-ангусская ± бланк-блю бельж
	Абердин-ангусская	Бланк-блю бельж	
Длинноногости	39,99 ±0,7	41,6 ±0,4	-1,59
Растянутости	128,8 ±0,9	125,6 ±0,9	3,21*
Перерослости	126,4 ±25,8	105,5 ±0,7	-4,9****
Сбитости	138,2 ±1,3	135,7 ±1,0	2,55
Грудной	71 ±1,0	83,8 ±0,9	-12,80****
Тазогрудной	103,7 ±1,3	102,8 ±1,0	0,87
Костистости	16,5 ±0,1	16,7 ±0,1	-0,23
Мясности	107,9 ±1,2	111,9 ±1,0	-4,01*
Тяжеловесности	285,6 ±5,5	272 ±6,4	13,59

Примечание: *P<0,05; **P<0,01; ***P<0,001

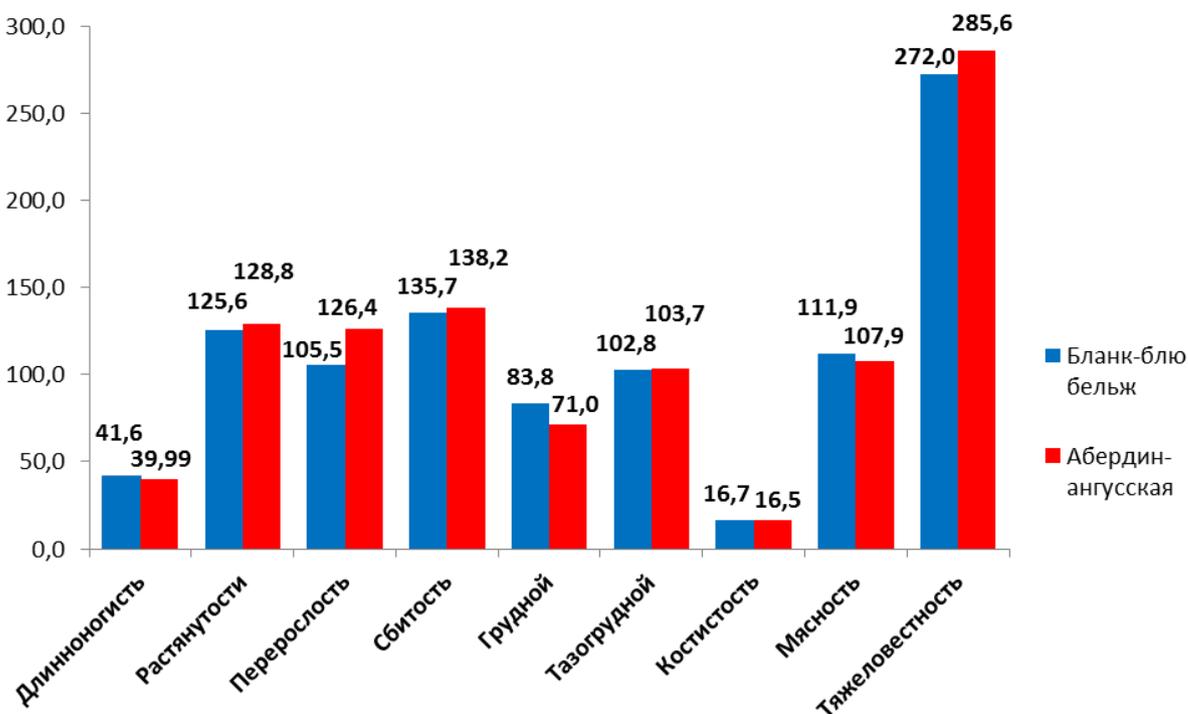


Рисунок 5 - Индексы телосложения подопытных животных, %

Анализ полученных индексов телосложения позволяет сделать вывод о том, что для коров породы бланк-блю бельж характеры более высокие

индексы длинноногости, грудной, костистости и мясности, и в тоже время, для коров данной породы получены более низкие индексы растянутости, сбитости, тазогрудной и тяжеловесности. По грудному индексу коровы породы бланк-блю бельж превосходили животных абердин-ангусской породы на 12.8% ($p>0.999$), по индексу мясности - на 4,01 % ($p>0.95$). При этом уступали по индексу перерослости на 4,9% ($p>0.999$) и индексу растянутости - на 3,21% ($p>0.95$). Таким образом, полученные индексы подтверждают более интенсивное развитие мышечной ткани породы коров бланк-блю бельж.

Проведенный анализ экстерьерных особенностей маточного поголовья обеих пород свидетельствует о четко выраженном мясном направлении продуктивности данных животных с характерными экстерьерными особенностями мясных пород крупного рогатого скота.

3.1.3 Условия содержания и кормление подопытного поголовья

В ООО СХП «Новомарковское» поголовье специализированных мясных пород крупного рогатого скота в течение всего года находится в условиях промышленного комплекса при беспривязном способе содержания. Маточное поголовье содержится в боксах на глубокой подстилке, кормление осуществляется с типового кормового стола с использованием кормосмеси. После отела маточное поголовье абердин-ангусского скота совместно с телятами в течение 7 месяцев находится на подсосе. В связи с особенностями прохождения отелов у коров бланк-блю бельж все поголовье перед отелом проходит кесарево сечение, что связано с невозможностью самостоятельного отела у большинства животных. В этой связи, после операции приплод содержится по технологии молодняка молочных пород крупного рогатого скота. Схема выпойки молодняка породы бланк-блю бельж представлена в таблице 6.

Таблица 6- Схема выпойки для телят породы бланк-блю бельж, кг

День жизни	Бычки	Телочки
1-15 (цельное молоко)	5,6	5,6
15-20 (ЗЦМ переход)	10,6	10,6
21-65 (ЗЦМ)	8,4	8,4
66-120 (ЗЦМ)	8,4	8,4

За 120 дней молочного периода молодняк породы бланк-блю бельж получает 974 кг молочных кормов, в том числе - 109 кг молозива и цельного молока, 865 кг в - жидком состоянии заменителя цельного молока. Содержание животных в течение 2 месяцев в индивидуальных клетках на глубокой подстилке, клетки изготовлены из сетки рабицы (рисунок 6).



Рисунок 6 - Содержание телят породы бланк-блю бельж

В дальнейшем поголовье молодняка формировалось в небольшие группы численностью 6-7 голов и находится в таких условиях до достижения семимесячного возраста. По достижении 7-месячного возраста проводится реорганизация стада: животные породы бланк-блю бельж распределяются с учетом половых признаков, а молодняк абердин-ангусской породы переводится на самостоятельное кормление. Начиная с семимесячного возраста, как телочки, так и бычки обеих пород переводятся на беспривязную систему содержания в условиях промышленного животноводческого комплекса. Рацион питания на протяжении всего периода откорма формируется из кормовых смесей, приготовленных на основе продукции собственного производства. В состав рациона входят следующие компоненты: концентрированные корма, люцерновое сено, ячменная солома, кукурузный силос, кормовая патока, мочевины и поваренная соль. Детальная информация о нормах расхода кормов по этапам выращивания телочек исследуемых групп приведена в таблице 7.

Таблица 7- Потребление кормов телочками по периодам выращивания

Корма	Возрастной период, мес.							
	0-7		7-12		12-18		0-18	
	Абердин-ангусская	Бланк-блю бельж	Абердин-ангусская	Бланк-блю бельж	Абердин-ангусская	Бланк-блю бельж	Абердин-ангусская	Бланк-блю бельж
Молоко	1189	109	-	-	-	-	1189	109
ЗЦМ	-	865	-	-	-	-	-	865
Комбикорм	210	315	330	330	432	432	972	1077
Сено злаковое	205	252	150	150	-	-	355	402
Солома	-	-	150	150	576	576	726	726
Силос кукурузный	240	273	1656	1656	2034	2034	3930	3963
Патока кормовая	-	-	30	30	54	54	84	84
Мочевина	-	-	6,0	6,0	8,1	8,1	14,1	14,1
Соль	-	-	6,8	6,8	8,6	8,6	15,4	15,4

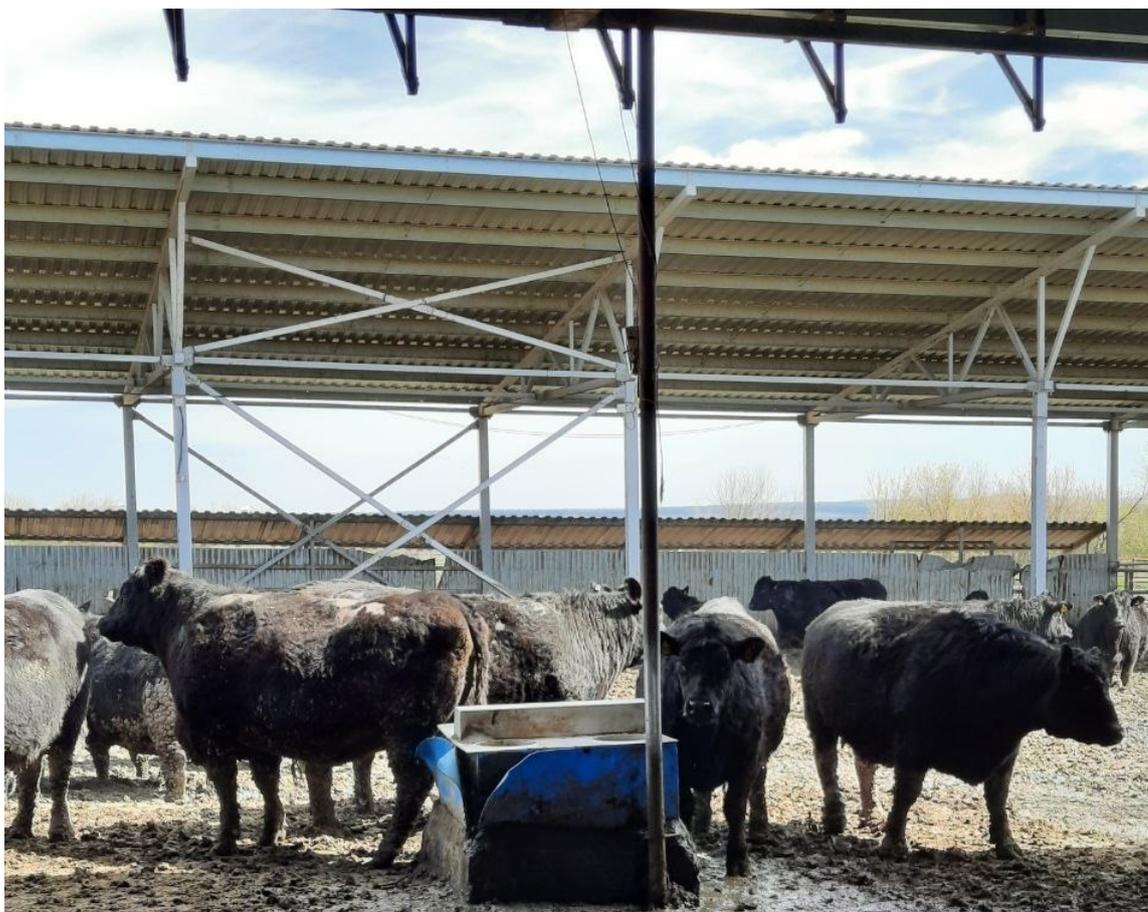


Рисунок 7 - Содержание телочек породы абердин-ангусская

За период выращивания телочки в зависимости от породы получают от 974 до 1189 кг молочных кормов, концентратов - от 972 до 1077 кг, грубых кормов - от 1081 до 1128 кг, силоса кукурузного - 3930 – 3963 кг. Данный объем кормов позволяет обеспечить высокую энергию роста у телочек в течение всего периода выращивания [26]. Расход кормов по отдельным периодам выращивания по группам подопытных бычков представлен в таблице 8.

Бычки породы бланк-блю бельж за 20 месяцев выращивания получили 974 кг молочных кормов, 1560 кг – комбикорма, 1784 кг – грубых кормов и 6468 кг - силоса кукурузного.

Таблица 8- Потребление кормов бычками по периодам выращивания

Корма	Возрастной период, мес.									
	0-7		7-12		12-15		15-20		0-20	
	Абердин-ангусская	Бланк-блю бельж	Абердин-ангусская	Бланк-блю бельж	Абердин-ангусская	Бланк-блю бельж	Абердин-ангусская	Бланк-блю бельж	Абердин-ангусская	Бланк-блю бельж
Молоко	1302	109	-	-	-	-	-	-	1302	109
ЗЦМ	-	865	-	-	-	-	-	-	-	865
Комбикорм	210	315	375	375	270	270	600	600	1455	1560
Сено злаковое	210	315	245	245	144	144	-	-	599	704
Солома	205	252	150	150	198	198	480	480	1033	1080
Силос кукурузный	240	273	1695	1695	1350	1350	3150	3150	6435	6468
Патока кормовая	-	-	30	30	27	27	75	75	132	132
Мочевина	-	-	6,0	6,0	4,5	4,5	7,5	7,5	18,0	18,0
Соль	-	-	6,8	6,8	4,5	4,5	7,5	7,5	18,8	18,8



Рисунок 8 - Содержание бычков породы бланк-блю бельж

Таблица 9 - Содержание в кормах питательных веществ за 20 месяцев выращивания и откорма подопытных бычков

Содержание в кормах питательных веществ	Порода	
	Абердин-ангусская	Бланк-блю бельж
Кормовых единиц, кг	3865,8	3984,5
Пере варимого протеина, кг	380,5	397,3
Сырого протеина, кг	432,0	451,1
Сухого вещества, кг	4320,6	4453,3
Обменной энергии, МДж	41535,2	42810,5
ЭКЕ	4153,5	4281,0
Перевариваемого протеина, на 1 ЭКЕ, г	0,91	92,8
Обменной энергии в 1 кг сухого вещества, МДж	9,60	9,61

За 20 месяцев выращивания на каждого бычка абердин-ангусской породы израсходовано 41535,2 МДж обменной энергии при расходе перевариваемого протеина 0,91 г на 1 ЭКЕ. По бычкам породы бланк-блю бельж расход обменной энергии составил 42810,5 при расходе на 1 ЭКЕ 92,8 г перевариваемого протеина. Таким образом, можно констатировать, что подопытные бычки имели высокую энергетическую питательность и полноценность рационов [16, 27, 119].

3.2 Возрастные изменения живой массы и относительной скорости роста

Нашими исследованиями установлено, что бычки пород бланк-блю бельж и абердин-ангусская проявили существенные различия в интенсивности роста в различные возрастные периоды. При этом отмечено, что, как бычки, так и телочки породы бланк-блю бельж превосходили бычков и телочек породы абердин-ангусская на протяжении всего периода выращивания, а именно - от рождения до 20-ти месячного возраста у бычков и до 18-ти месячного возраста у телочек по данному показателю.

Как видно из данных таблицы 10, бычки породы бланк-блю бельж при рождении имели живую массу 49,8 кг, что на 23,2 кг или 47,2 % выше, чем у бычков породы абердин-ангусская. Аналогичная закономерность в различиях

динамики живой массы сохранялась у данных подопытных групп на протяжении 20 месяцев выращивания. Во все возрастные периоды различия в живой массе у бычков анализируемых пород были высоко достоверны в пользу бычков породы бланк-блю бельж ($P < 0,001$). В 20-месячном возрасте средняя живая масса бычков породы бланк-блю бельж составила 614 кг, что на 104,4 кг выше, чем у бычков породы абердин-ангусская [74]. Анализ динамики живой массы подопытного поголовья телочек выявил те же закономерности. Живая масса при рождении телочек породы бланк-блю бельж составила 47,8 кг, что на 22,6 кг выше, чем у телочек породы абердин-ангусская. В течение всего периода выращивания наиболее высокие различия в динамике живой массы между подопытными телочками были выявлены с 16 по 18 месяц. Так, к концу выращивания в 18-месячном возрасте живая масса телочек породы бланк-блю бельж составила 472,4 кг, что на 92,6 кг выше, чем у телочек породы абердин-ангусская. Во все возрастные периоды различия в живой массе телочек данных подопытных групп были высоко достоверны. ($P < 0,001$).

Анализ половых различий между телочками и бычками свидетельствуют о четком доминировании в показателях живой массы бычков обеих пород. Однако, достоверных различий по живой массе у телочек и бычков абердин-ангусской породы не выявлено, так, живая масса телочек при рождении составила 25,2 кг, у бычков - 26,7 кг. Однако, в последующие возрастные периоды бычки абердин-ангусской породы значительно превосходили телочек. Так, в месячном возрасте превосходство составило 3,2 кг, в 7 месяцев – 17,7 кг ($P < 0,001$), в 12 месяцев – 26,8 кг ($P < 0,001$), 18 месяцев – 72,1 кг ($P < 0,001$).

Аналогичная закономерность в половых различиях живой массы была выявлена у бычков и телочек породы бланк-блю бельж. Однако, нами были выявлены достоверные различия между живой массой бычков и телочек данной породы уже при рождении [131]. Живая масса бычков при рождении породы бланк-блю бельж составила 49,8 кг, что на 2,0 кг выше, чем у

телочек, разница достоверна. ($P < 0,05$). Различия в живой массе в месячном возрасте в пользу бычков составили 7,2 кг, в 7 месяцев - 38,1 кг, в 12 месяцев - 61,2 кг, в 18 месяцев - 87,4 кг. Разница статистически достоверна ($P < 0,01$).

Таким образом, можно отметить, что бычки и телочки породы бланк-блю бельж значительно превосходят по живой массе своих сверстников абердин-ангусской породы [75].

Таблица 10 - Живая масса подопытного поголовья бычков, кг

Возраст, мес.	Порода				Абердин-ангусская ± бланк-блю бельж
	Абердин-ангусская		Бланк-блю бельж		
	М± m	С, %	М± m	С, %	
При рождении	26,67±1,30	16,95	49,83±0,44	3,07	-23,17***
1	55,09±1,30	7,85	84,25±0,80	3,28	-29,16***
2	81,09±1,04	4,25	117,42±1,29	3,80	-36,33***
3	107,36±0,83	2,58	150,83±1,72	3,96	-43,47***
4	133,73±0,65	1,61	184,33±2,25	4,24	-50,61***
5	160,00±0,81	1,68	217,75±2,88	4,58	-57,75***
6	186,55±0,94	1,67	250,83±3,34	4,61	-64,29***
7	212,73±1,02	1,59	281,75±3,01	3,70	-69,02***
8	238,17±1,34	1,94	308,92±2,22	2,49	-70,75***
9	261,83±2,03	2,69	336,00±1,59	1,64	-74,17***
10	283,92±2,57	3,14	363,50±1,93	1,84	-79,58***
11	307,42±2,84	3,20	391,33±3,18	2,81	-83,92***
12	329,58±3,24	3,41	418,58±4,30	3,56	-89,00***
13	351,58±3,84	3,79	446,25±5,73	4,45	-94,67***
14	373,00±4,08	3,79	470,33±5,46	4,02	-97,33***
15	395,42±4,07	3,57	493,75±6,71	4,71	-98,33***
16	414,25±3,41	2,85	516,42±7,96	5,34	-102,17***
17	433,00±2,88	2,31	538,33±9,52	6,13	-105,33***
18	451,83±2,78	2,13	559,75±11,01	6,81	-107,92***
19	480,25±8,10	5,85	587,25±8,88	5,24	-107,00***
20	509,67±14,84	10,09	614,08±7,68	4,33	-104,42***

Примечание: * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$

Таблица 11 - Живая масса подопытного поголовья телочек, кг

Возраст, мес.	Порода				Абердин-ангусская ± бланк-блю бельж
	Абердин-ангусская		Бланк-блю бельж		
	М± m	С, %	М± m	С, %	
При рождении	25,18±1,20	15,77	47,82±0,52	3,60	-22,64***
1	51,82±0,89	5,71	77,00±1,01	4,35	-25,18***
2	75,82±0,86	3,77	104,82±1,66	5,24	-29,00***
3	99,73±1,03	3,42	133,00±2,51	6,25	-33,27***
4	123,36±1,16	3,12	160,91±3,16	6,52	-37,55***
5	147,82±1,35	3,02	189,18±4,04	7,09	-41,36***
6	171,64±1,69	3,26	217,18±4,86	7,43	-45,55***
7	195,00±1,90	3,24	243,64±5,40	7,35	-48,64***
8	218,91±2,13	3,23	268,91±5,12	6,32	-50,00***
9	242,27±2,44	3,34	291,64±4,61	5,25	-49,36***
10	262,82±3,44	4,34	313,45±4,64	4,91	-50,64***
11	283,00±4,34	5,09	335,36±5,07	5,01	-52,36***
12	302,73±5,60	6,13	357,36±6,00	5,57	-54,64***
13	319,18±6,21	6,45	377,55±6,35	5,58	-58,36***
14	332,73±7,77	7,75	397,45±6,80	5,67	-64,73***
15	344,18±8,90	8,57	417,82±7,61	6,04	-73,64***
16	356,27±10,47	9,75	436,73±8,03	6,10	-80,45***
17	367,91±12,07	10,88	455,73±8,61	6,27	-87,82***
18	379,73±13,99	12,21	472,36±7,87	5,53	-92,64***

Примечание: *P<0,05; **P<0,01; ***P<0,001

Наиболее объективные выводы о напряжении роста животных позволяет сделать величина относительной скорости роста молодняка. Нами рассчитана относительная скорость роста подопытных животных (таблицы 12 и 13). Полученные данные позволяют сделать вывод о том, что относительная скорость роста как у телочек, так и у бычков обеих пород, достигает максимального значения на ранних стадиях развития, а с возрастом наблюдается ее снижение. Наиболее высокую относительную скорость роста в месячном возрасте имели бычки и телочки абердин-ангусской породы, у бычков она составила 69,7 %, у телочек – 69,8 %, тогда как у бычков породы бланк-блю бельж в этот период она находилась на уровне 51,3 % и у телочек 46,7 %.

Таблица 12 - Относительная скорость роста подопытного поголовья бычков, %

Возраст, мес.	Порода				Абердин-ангусская ± бланк-блю бельж
	Абердин-ангусская		Бланк-блю бельж		
	М± m	С, %	М± m	С, %	
1	69,72±2,63	13,09	51,33±0,48	3,23	18,4 ***
2	38,44±1,01	9,19	32,88±0,28	2,99	5,57 ***
3	28,11±0,56	6,91	24,91±0,19	2,58	3,21 ***
4	21,86±0,44	7,03	19,98±0,15	2,55	1,89 ***
5	17,93±0,23	4,53	16,61±0,13	2,67	1,33 ***
6	15,34±0,19	4,38	14,12±0,11	2,82	1,22 ***
7	13,15±0,15	3,93	11,65±0,38	11,44	1,5 **
8	11,54±0,24	7,07	9,23±0,75	28,09	2,31 **
9	9,45±0,36	13,04	8,41±0,55	22,46	1,04
10	8,08±0,26	11,15	7,86±0,3	13,14	0,22
11	7,95±0,47	20,40	7,35±0,37	17,57	0,59
12	6,95±0,27	13,35	6,71±0,27	13,90	0,25
13	6,45±0,19	10,27	6,37±0,3	16,06	0,08
14	5,91±0,26	15,21	5,27±0,28	18,57	0,64
15	5,84±0,45	26,63	4,83±0,44	31,90	1,01
16	4,67 ± 0,27	20,79	4,45 ± 0,39	30,45	0,33
17	4,44±0,27	20,79	4,11±0,36	30,45	0,33
18	4,26±0,23	19,08	3,85±0,37	33,03	0,41
19	5,97±1,31	76,12	4,89±0,76	53,59	1,07
20	5,67±1,12	68,60	4,51±0,61	46,73	1,16

Примечание: *P<0,05; **P<0,01; ***P<0,001

Таблица 13 - Относительная скорость роста подопытного поголовья телочек, %

Возраст, мес.	Порода				Абердин-ангусская ± Бланк-блю бельж
	Абердин-ангусская		Бланк-блю бельж		
	М± m	С, %	М± m	С, %	
1	69,79±3,69	17,55	46,72±1,16	8,23	23,07 ***
2	37,69±0,68	6,03	30,56±0,44	4,75	7,13 ***
3	27,25±0,39	4,79	23,65±0,36	5,10	3,6 ***
4	21,2±0,47	7,32	18,98±0,18	3,08	2,22 ***
5	18,04±0,19	3,49	16,12±0,19	3,91	1,92 ***
6	14,91±0,21	4,70	13,76±0,16	3,81	1,15 ***
7	12,75±0,14	3,74	11,49±0,21	5,93	1,26 ***
8	11,55±0,11	3,04	9,92±4,61	5,25	1,63
9	10,13±0,17	5,52	8,16±0,64	25,89	1,97 **
10	8,1±0,76	31,28	7,23±0,51	23,26	0,87
11	7,36±0,41	18,32	6,75±0,45	22,26	0,61

Продолжение таблицы 13

12	6,68±0,48	23,64	6,33±0,43	22,70	0,35
13	5,27±0,67	42,25	5,49±0,36	21,71	-0,22
14	4,08±0,63	51,59	5,14±0,32	20,85	-1,06
15	3,33±0,55	55,10	4,98±0,29	19,51	-1,65
16	3,36 ± 0,56	51,98	4,43 ± 0,42	29,09	-1,14
17	3,12±0,49	51,98	4,25±0,37	29,09	-1,14
18	3,03±0,47	51,64	3,62±0,34	31,47	-0,59

Примечание: *P<0,05; **P<0,01; ***P<0,001

Таким образом, выявленные в наших исследованиях закономерности изменения живой массы бычков и телочек абердин-ангусской породы и породы бланк-блю бельж, согласуются с результатами многих отечественных и зарубежных ученых. В. И. Гудыменко (1991), И. П. Заднепрянского (2002), Л. И. Кибкало (2013, 2014, 2015). Использование животных данных пород позволяет при откорме до 20-месячного возраста в условиях беспривязного стойлового содержания промышленного комплекса получить бычков с высокими весовыми кондициями (510-614 кг) [25, 36, 42, 46, 47].

3.3 Динамика среднесуточных и валовых приростов

Среднесуточный прирост живой массы является важным показателем для оценки интенсивности роста животных. Динамика среднесуточных приростов подопытного молодняка представлена в таблицах 14 и 15.

Таблица 14 - Динамика среднесуточных приростов подопытного поголовья бычков, г

Возраст, мес.	Порода				Абердин-ангусская ± бланк-блю бельж
	Абердин-ангусская		Бланк-блю бельж		
	М± m	С, %	М± m	С, %	
1	936,11±20,29	7,51	1147,22±16,13	4,87	-211,11***
2	863,89±11,93	4,78	1105,56±18,27	5,73	-241,67***
3	877,78±11,11	4,38	1113,89±16,65	5,18	-236,11 ***
4	875,00±15,96	6,32	1116,67±19,03	5,90	-241,67***
5	875,00±12,39	4,91	1113,89±21,50	6,69	-238,89***

Продолжение таблицы 14

6	883,33±11,96	4,69	1102,78±17,63	5,54	-219,44***
7	872,22±9,91	3,94	1030,56±27,05	9,09	-158,33***
8	866,7±19,2	7,7	905,6±69,0	26,4	-38,89
9	788,9±32,9	14,5	902,8±56,6	21,7	-113,89
10	736,1±26,7	12,6	916,7±36,4	13,7	-180,56***
11	783,3±46,0	20,3	927,8±52,5	19,6	-144,44
12	738,9±31,2	14,6	908,3±44,4	16,9	-169,44**
13	733,3±27,2	12,9	922,2±53,2	20,0	-188,89**
14	713,9±33,2	16,1	802,8±41,5	17,9	-88,89
15	747,2±56,6	26,3	780,6±73,5	32,6	-33,33
16	627,8±34,3	18,9	755,6±66,7	30,6	-127,78
17	625,0±36,0	20,0	730,6±66,0	31,3	-105,56
18	627,8±34,5	19,1	713,9±69,3	33,6	-86,11
19	947,2±223,6	81,8	916,7±116,5	44,0	30,56
20	980,6±230,3	81,4	894,4±108,5	42,0	86,11
За весь период	805,00±26,18	11,26	940,42±13,17	4,85	-81,25

Примечание: *P<0,05; **P<0,01; ***P<0,001

Таблица 15 - Динамика среднесуточных приростов подопытного поголовья телочек, г

Возраст, мес.	Порода				Абердин-ангусская ± бланк-блю бельж
	Абердин-ангусская		Бланк-блю бельж		
	М± m	С, %	М± m	С, %	
1	887,88±35,47	13,25	972,73±29,75	10,14	-84,85
2	800,00±7,78	3,23	927,27±24,13	8,63	-127,27***
3	796,97±10,88	5,11	939,39±29,75	10,50	-142,42***
4	787,88±17,57	7,39	930,30±23,12	8,24	-142,42***
5	815,15±10,41	4,24	942,42±29,85	10,50	-127,27***
6	793,94±15,45	6,45	933,33±28,43	10,10	-139,39***
7	778,79±11,26	4,79	881,82±24,36	9,16	-103,03**
8	797,0±10,50	4,4	842,4±57,00	22,5	-45,45
9	778,8±16,40	7,0	757,6±55,60	24,3	21,21
10	684,8±66,30	32,1	727,3±51,80	23,6	-42,42
11	672,7±41,60	20,5	730,3±52,10	23,7	-57,58
12	657,6±53,20	26,8	733,3±57,40	26,0	-75,76
13	548,5±72,40	43,8	672,7±47,50	23,4	-124,24
14	451,5±76,70	56,4	663,6±45,50	22,7	-212,12*
15	381,8±69,10	60,0	678,8±47,60	23,3	-296,97**
16	403,0±75,40	62,1	630,3±65,20	34,3	-227,27*
17	387,9±69,40	59,3	633,3±60,30	31,6	-245,45*
18	393,9±73,30	61,7	554,5±49,10	29,4	-160,6
За весь период	590,91±22,85	12,82	707,58±13,39	6,27	-116,67

Примечание: *P<0,05; **P<0,01; ***P<0,001

Из таблиц 14 и 15 видно, что среднесуточный прирост бычков и телочек породы бланк-блю бельж был выше, чем у бычков и телочек породы абердин-ангусская на протяжении всех анализируемых периодов. Так, среднесуточные приросты бычков породы бланк-блю бельж в месячном возрасте составили 1147,2 г, что на 211,1 г выше, чем у бычков абердин-ангусской породы. ($P < 0,001$) Следует отметить, что это были самые высокие среднесуточные приросты в течение всего времени выращивания, доращивания и откорма. В 7 месяцев среднесуточные приросты у бычков породы бланк-блю бельж составляли 1030,6 г, а у бычков породы абердин-ангусская - 872,2 г. В 12 месяцев соответственно - 908,3 г и 738,9 г, в 18 месяцев – 713,9 г и 627,8 г, в 20 месяцев – 894,4 и 980,6 г.

Таким образом, во все возрастные периоды, кроме 19- и 20-месячного возраста, абердин-ангусские бычки уступали по среднесуточным приростам бычкам породы бланк-блю бельж. В 19 и 20 месяцев среднесуточный прирост у бычков абердин-ангусской породы был выше, чем у породы бланк-блю бельж соответственно на 30,6 г и 86,1 г. Однако, данная разница не достоверна. Более высокие среднесуточные приросты в этом возрасте у бычков породы абердин-ангусская объясняется тем, что данная порода в этот период более интенсивно осуществляет отложение жира не только на поверхности туши, но и в межмышечном и межклеточном пространстве, что приводит к образованию «мраморности», в то время, как у животных бланк-блю бельж продолжается рост костной и мышечной ткани при слабом жиросложении [137].

Анализируя половые различия между телочками и бычками подопытных пород, отмечаем более высокие среднесуточные приросты у бычков данных пород. Достоверные различия в среднесуточных приростах между телочками и бычками абердин-ангусской породы получены в периоды со 2-го по 8-ой, а также с 13-го по 18-ый месяцы. С 9-го по 12-ый месяцы жизни среднесуточные приросты у бычков были выше, чем у телочек, но полученная разница недостоверна.

Анализ среднесуточных приростов между бычками и телочками породы бланк-блю бельж также показал достоверные различия с 1-го по 7-ой и с 10-го по 14-ый месяцы жизни. Наиболее высокие половые различия в среднесуточных приростах между бычками и телочками выявлены в 4- и 13-месячном возрасте, в эти же месяцы были получены одни из самых высоких среднесуточных приростов у бычков.

В то же время следует отметить, что анализ динамики среднесуточных приростов живой массы в отдельные возрастные периоды свидетельствует о значительном сокращении данного показателя в обеих породах, как у телочек, так и у бычков с 15-го по 18-ый месяц жизни. В данный возрастной период среднесуточные приросты у бычков породы бланк-блю бельж находились в пределах от 713,9 до 780,6 г, у бычков абердин-ангусской породы - от 625,0 до 747,2 г. Данное снижение обусловлено спецификой технологии производства мяса говядины при использовании стойловой системы содержания в условиях крупного промышленного комплекса. Снижение среднесуточных приростов в этот период связано с сокращением затрат в структуре рационов высокоэнергетических концентрированных кормов. Доля концентрированных кормов в этот период снижена с 45% до 32%. В заключительные 2 месяца откорма долю концентратов доводят до 50%, что позволяет повысить среднесуточные приросты у бычков породы бланк-блю бельж до 894,4 – 916,7 г, у бычков абердин-ангусской породы до 947,2 – 980,6 г, а, следовательно, и улучшить качество туш после убоя.

Весь цикл выращивания, доращивания и откорма у бычков продолжался 600 дней, у телочек - 540 дней.

Нами проанализирована динамика валовых приростов у подопытных бычков по отдельным технологическим периодам. Традиционно технология производства мяса говядины в мясном скотоводстве состоит из 3 технологических циклов: выращивания (телята на подсосе), доращивания и откорма. Результаты анализа представлены в таблицы 16.

Таблица 16 - Динамика валовых приростов живой массы подопытных бычков по основным технологическим периодам, кг

Технологические периоды	Количество дней	Порода		Абердин-ангусская ± бланк-блю бельж
		Абердин-ангусская	Бланк-блю бельж	
Выращивание	210	185,50±1,78	231,92±2,80	-46,42
Доращивание	210	183,25±3,81	212,00±8,90	-28,75
Откорм	180	114,25±11,67	120,33±3,93	-6,08
За весь период	600	483,00±15,71	564,25±7,90	-81,25

Данные таблицы 16 свидетельствуют о том, что в период подсоса наиболее высокий прирост живой массы получен у бычков породы бланк-блю бельж – 231,92 кг, что выше, чем у абердин-ангусских бычков на 46,42 кг или на 25,0 %. В период доращивания у бычков породы бланк-блю бельж получен валовый прирост по сравнению с бычками абердин-ангусской породы в 28,7 кг и в период откорма - 6,08 кг. Таким образом, за 600 дней выращивания и откорма, от каждого бычка породы бланк-блю бельж было получено дополнительно 81,25 кг живого веса.

3.4 Предубойная оценка мясной продуктивности подопытных бычков по ГОСТ 34120-2017

Наряду с оценкой и анализом абсолютных и относительных показателей роста бычков и телочек подопытных групп, нами выполнена предубойная прижизненная оценка мясной продуктивности подопытных бычков. Данная оценка проводилась по ГОСТ 34120-2017 крупный рогатый скот для убоя (Говядина и телятина в тушах, полутушах и четвертинах). Согласно данного ГОСТа, прижизненная оценка мясной продуктивности молодняка крупного рогатого скота и, в частности, бычков, проводится от 8- до 2-летнего возраста. В условиях нашего эксперимента данная оценка была произведена в возрасте 20 месяцев. Проведение прижизненной оценки мясной продуктивности молодняка осуществляют после предубойного содержания, учитывая живую массу бычков, категории, классы и подклассы.

В данном исследовании для убоя были отобраны 3 бычка породы бланк-блю бельж с живой массой в пределах 607-618 кг и 3 бычка породы абердин-ангусская живой массы 491-499 кг. Фактическая предубойная живая масса после 24-часовой голодной выдержки у бычков породы бланк-блю бельж составила 590-603 кг, у бычков породы абердин-ангусская - 481-488 кг (табл. 17).

Таблица 17 - Характеристика бычков пород бланк-блю бельж и абердин-ангусская по ГОСТ 34120-2017

Показатели	Порода					
	Абердин-ангусская			Бланк-блю бельж		
	1	2	3	1	2	3
Живая масса, кг	483	488	481	590	600	603
Категория	Экстра	Экстра	Экстра	Супер	Супер	Супер
Класс	А	А	А	А	А	А
Подкласс	1	1	1	1	1	1

Результаты анализа, представленные в таблице 17, указывают на то, что весь исследуемый молодняк бычков был классифицирован как подкласс 1 класса А. Основанием для такой классификации послужила оценка степени развития подкожной жировой ткани. В ходе исследования было установлено, что жировые отложения у экспериментальных животных слабо выражены и определяются при пальпации в области основания хвоста, седалищных бугров, а также в незначительной степени на щупе.

Анализ развития мускулатуры и пропорций корпуса показал, что телосложение бычков обеих исследуемых пород характеризуется выпуклыми и округлыми формами. При этом у представителей породы бланк-блю бельж отмечается явно выраженная гипертрофия мышечной ткани. Тазобедренная область отличается значительной шириной и ровностью, наблюдается характерное нависание бедренных мышц в области коленного сустава, основание хвоста имеет округлую форму, седалищные бугры и маклаки не выделяются, имеют хорошую мышечную массу, спинно-поясничная область широкая и массивная, корпус бочкообразный, остистые отростки позвонков хорошо покрыты мышечной тканью, конечности широко поставлены.

Экстерьерная оценка задней части корпуса демонстрирует округлые формы с хорошо выраженной выпуклой мускулатурой. Обследование передней части тела выявило широкую, хорошо сформированную грудную клетку, однако у животных породы бланк-блю бельж мышечная масса развита более интенсивно.

Комплексная оценка по классификационным параметрам и показателям живой массы исследуемых бычков позволила определить их товарную категорию. Бычкам породы бланк-блю бельж с живой массой свыше 550 кг (класс А, подкласс 1) была присвоена категория «Супер». Молодняку абердин-ангусской породы с живой массой до 500 кг (класс А, подкласс 1) определена категория «Экстра».

Следовательно, представители обеих пород продемонстрировали высокие показатели предубойной оценки мясной продуктивности в соответствии с классификационными требованиями, при этом превосходство бычков породы бланк-блю бельж по живой массе обеспечило им присвоение категории «Супер», тогда как абердин-ангусские бычки получили категорию «Экстра».

3.5 Оценка потерь живой массы при транспортировке и предубойном содержании

Поголовье бычков, предназначенное для исследований, транспортировалось к месту убоя специализированным автотранспортом. От места выращивания и откорма - более 200 км до мясокомбината. После осмотра ветеринарными врачами перерабатывающего предприятия было дано заключение о том, что повреждений и травм у животных нет. Нами были проведены исследования по определению потерь живой массы бычками подопытных пород за время транспортировки и 24-часовой голодной выдержки. Результаты анализа представлены в таблице 18.

Таблица 18 - Потеря живой массы бычков подопытных групп при транспортировке и предубойном содержании

Показатели	Порода				Абердин-ангусская ± бланк-блю бельж
	Абердин-ангусская		Бланк-блю бельж		
	M±m	C, %	M±m	C, %	
Количество животных, гол.	3		3		
Съемная живая масса	495,00±2,31	0,81	613,67±3,38	0,95	118,67***
Предубойная живая масса,	484,00±2,08	0,74	597,67±3,93	1,14	113,67***
Общие потери живой массы от загрузки животных до убоя, кг	11,0±0,58	9,09	16,0±1,53	16,54	-5
Общие потери, %	2,27±0,11	8,75	2,61±0,25	16,66	-0,34

Примечание: *P<0,05; **P<0,01; ***P<0,001

Из приведенных в таблице 18 данных видно, что съемная живая масса бычков абердин-ангусских и бланк-блю бельж составила соответственно 495,0 и 613,67 кг, предубойная живая масса - соответственно 484,0 и 597,67 кг. Таким образом, общие потери живой массы бычков абердин-ангусской породы от загрузки на предприятие до убоя составили 11,0 кг или 2,27 %, бычков породы бланк-блю бельж - соответственно 16,0 кг и 2,61%. Полученные потери живой массы свидетельствуют о том, что, как в абсолютном, так и в относительном показателях, они были более высокими у животных породы бланк-блю бельж. Полученная разница недостоверна. Более высокие потери живой массы у бычков породы бланк-блю бельж, на наш взгляд, обусловлены более низким содержанием жировых отложений на тушах этих бычков.

3.6 Оценка парных туш по ГОСТ 34120-2017

После проведения процессов убоя и взвешивания парных туш, была произведена оценка качества туш на соответствие требованиям ГОСТ 34120-2017 по таким показателям, как: категория, класс и подкласс. Результаты оценки представлены в таблице 19.

Таблица 19 - Оценка парных туш с вырезкой по ГОСТ 34120-2017

Показатели	Порода					
	Абердин-ангусская			Бланк-блю бельж		
	1	2	3	1	2	3
Масса парных туш с вырезкой, кг	281	283	273	398	402	411
Категория	Прима	Прима	Экстра	Супер	Супер	Супер
Класс	А	А	Б	А	А	А
Подкласс	1	1	1	1	1	1

В ходе проведенной оценки было выявлено, что все три туши бычков породы бланк-блю бельж отнесены к категории «Супер», две туши от бычков породы абердин-ангусская отнесены к категории «Прима» и одна туша - к категории «Экстра». К категории «Супер» относятся парные туши с вырезкой по массе более 315 кг. В нашем эксперименте туши бычков породы бланк-блю бельж имели массу 398, 402, и 411кг. К тушам категории «Прима» возможно отнести только туши массой более 280 кг. Таким образом, два абердин-ангусских бычка в нашем эксперименте соответствовали данной категории, имея массу туши соответственно 281 и 283 кг. От одного из бычков абердин-ангусской породы получена туша категории «Экстра» с массой 273 кг при требованиях более 240 кг.

Оценка подкласса показала, что уровень развития мышечной ткани парных туш у всех бычков высокий, для всех туш характерна хорошо развитая мускулатура в сочетании с выпуклыми округлыми мышцами, и это говорит о полноценности парных туш. У них ровная и широкая тазобедренная часть в совокупности с ярко выраженным нависанием бедренных мышц в области колена, достаточно широкая спина, и как следствие - не просматриваются остистые отростки позвоночника. Перечисленные критерии подтверждают соответствие всех парных туш подклассу 1.

При анализе мышечного развития туш было установлено, что все бычки породы бланк-блю бельж соответствовали классу А, в то время как

среди абердин-ангусских бычков два животных были классифицированы как класс А и одно животное отнесено к классу Б.

Бычки, получившие оценку класса А, характеризовались мясистыми тушами округлой формы с превосходно выраженной выпуклой мускулатурой и значительно расширенной тазобедренной областью. Лопаточная и грудная части отличались сильной округлостью и качественным мышечным наполнением, при этом отсутствовал перехват в области за лопатками, а лопаточная кость была не видна из-за чрезмерно развитой мышечной массы.

У бычков класса Б также наблюдались мясистые туши округлой формы с хорошо сформированной мускулатурой. При визуальном осмотре сбоку туши демонстрировали среднюю ширину, аналогично тазобедренной области, мышцы бедренной части в районе коленного сустава были хорошо сформированы, однако не выступали. Спинно-поясничная область постепенно сужалась к холке, остистые отростки не визуализировались, грудная часть имела округлую форму с качественным мышечным наполнением без перехвата за лопатками, лопаточная кость была хорошо покрыта мышечной тканью, но без чрезмерного развития мускулатуры.

По результатам оценки развития поверхностной жировой ткани все туши бычков обеих исследуемых пород были отнесены к подклассу 1.

Таким образом, проведенная оценка парных туш по ГОСТ 34120-2017 соответствует выполненной прижизненной оценке подопытных бычков при жизни и после убоя подопытные бычки получили самые высокие категории [138].

3.7 Результаты контрольного убоя подопытных бычков

С целью выявления особенностей формирования мясной продуктивности крупного рогатого скота породы бланк-блю бельж и абердин-ангусская в условиях стойловой системы содержания, а также

оценки мясной продуктивности, качества мяса и его химического состава, был проведен контрольный убой.

Контрольный убой подопытных бычков был проведен в возрасте 20 месяцев. В данном возрасте средняя живая масса бычков породы абердин-ангусская в целом по подопытной группе составила 509,6 кг. Отобранные для убоя бычки имели съемную живую массу в среднем 495,0 кг. Разница в пользу средней живой массы по группе составила 14,6 кг ($td = 0.93$), то есть недостоверно. Таким образом, отбор бычков абердин-ангусской породы для убоя произведен верно. По породе бланк-блю бельж средняя живая масса бычков в 20-месячном возрасте по группе составила 614,08 кг, масса отобранных для убоя бычков - 616,67 кг. Разница в пользу средней живой массы по опытной группе и отобранными бычками для убоя составила 2,59 кг ($td = 0,12$). Таким образом, отбор бычков для убоя по породе бланк-блю бельж также произведен верно.

Таблица 20 - Результаты контрольного убоя подопытных бычков

Показатели	Порода				Абердин-ангусская ± бланк-блю бельж
	Абердин-ангусская		Бланк-блю бельж		
	М± m	С, %	М± m	С, %	
Съемная живая масса, кг	495,00±2,31	0,81	613,67±3,38	0,95	-118,67****
Предубойная живая масса, кг	484,00±2,08	0,74	597,67±3,93	1,14	-113,67****
Масса туши, кг	279,00±3,06	1,90	403,67±3,84	1,65	-124,67****
Выход туши, %	57,60±0,46	1,38	67,50±0,32	0,82	-9,90****
Масса жира, кг	15,43±0,63	7,11	7,70±0,44	9,80	7,73**
Выход жира, %	3,20±0,10	5,41	1,27±0,09	12,06	1,93****
Убойная масса, кг	294,43±3,69	2,17	411,37±4,04	1,70	-116,93****
Убойный выход, %	60,80±0,55	1,57	68,83±0,34	0,85	-8,03**

Примечание: *P<0,05; **P<0,01; ***P<0,001

Наиболее высокой предубойной живой массой обладали бычки породы бланк-блю бельж. Они превосходили аналогичный показатель абердин-ангусской породы на 113,67кг (P <0,001).

От бычков абердин-ангусской породы получены более легкие туши - 279,0 кг, что на 124,67 кг ($P < 0,001$) меньше, чем у сверстников породы бланк-блю бельж. По выходу туши преимущество бычков породы бланк-блю бельж составило 9.9% ($P < 0,001$). Установленные различия согласуются с общебиологическими и продуктивными характеристиками исследуемых пород, при убое в 20-месячном возрасте. С целью более наглядного отражения абсолютных и относительных показателей, характеризующих мясную продуктивность исследуемых пород, представлены рисунки 9 и 10.

От бычков породы бланк-блю бельж получено 7,7 кг внутреннего жира, тогда как данный показатель у бычков абердин-ангусской породы составил 15,43 кг, выход жира составил соответственно 1,27 и 3,20 %.

Абсолютная и относительная масса жира у бычков абердин-ангусской породы была на 7,73 кг и 1,93 % ($P < 0,001$) выше, чем у породы бланк-блю бельж, что объясняется более низкой осаленностью, более низким содержанием внутреннего жира и межмышечных жировых отложений, что обусловлено особенностью породы бланк-блю бельж.

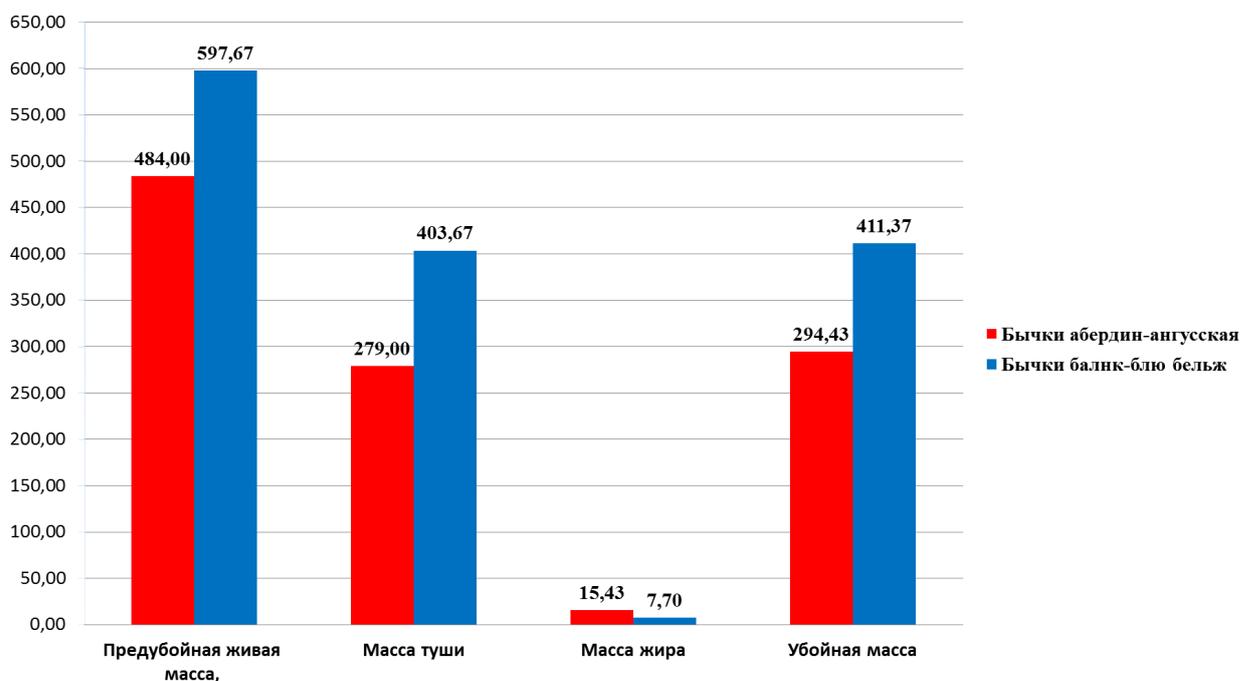


Рисунок 9 - Абсолютные показатели контрольного убоя подопытных бычков,

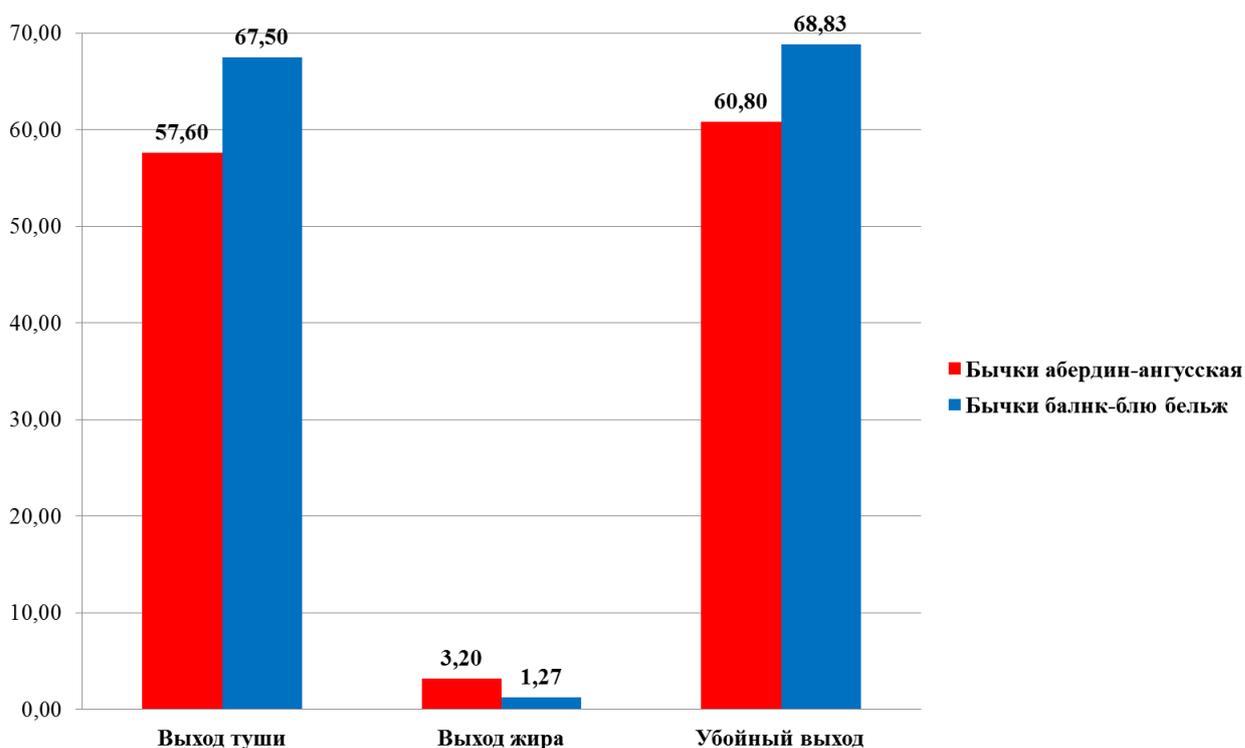


Рисунок 10 - Относительные показатели контрольного убоя подопытных бычков, %

По показателям убойной массы преимущество также сохранилось за бычками породы бланк-блю бельж, их убойная масса составила 411,37 кг, тогда как убойная масса бычков абердин-ангусской породы 294,43 кг. Разница в пользу бычков породы бланк-блю бельж по убойной массе составила 116,93кг ($P < 0,001$). В обеих подопытных породах получен высокий убойный выход туш, так у бычков абердин-ангусской породы он составил 60,80 %, а у бычков породы бланк-блю бельж 68,83%. Разница в пользу бычков породы бланк-блю бельж составила 8,03% ($P < 0,001$).

Проведенные исследования по оценки мясной продуктивности бычков породы бланк-блю бельж и абердин-ангусской позволяют сделать вывод о том, что для обеих пород характерны высокие убойные показатели. При этом, бычки породы бланк-блю бельж при выращивании до тяжеловесных кондиций имеют значительные и достоверные преимущества в показателях живой массы, убойной массе и убойном выходе, однако туши бычков при высокой обмускульности практически не имеют жирового полива, а в целом

выход внутреннего жира более чем в 2 раза ниже, чем у бычков абердин-ангусской породы.

3.8 Характеристика продуктов убоя

В процессе убоя мы оценивали субпродукты. По своей пищевой ценности они делятся на категории, которые резко отличаются друг от друга. Выделяются высококалорийные продукты, такие как мозги, язык, печень, почки и так далее. И низкокалорийные – это губы, легкие, ноги и другие, которые характеризуются присутствием в составе большого количества соединительной или костной ткани. Некоторые субпродукты, такие как печень или почки, представляют собой не только пищевую ценность, но и лечебную, так как содержат витамины и минеральные вещества. Субпродукты подвержены высокому риску заражения и развития микрофлоры, в том числе патогенной, поэтому после убоя их подвергают специальной обработке. В целом, субпродукты делят на 2 основные категории. К I категории относят язык, печень, почки, мозги, сердце, диафрагму, мясную обрезь. Ко II категории - вымя крупного рогатого скота и молочные железы, голова, легкие, уши, желудок железистый и преджелудки крупного рогатого скота, пищевод, селезенку, трахею и ноги. Все они отличаются друг от друга количеством белка, жира, влаги и золы [84].

Абсолютные и относительные показатели субпродуктов I и II категории напрямую зависят от абсолютной величины массы внутренних органов.

В процессе убоя мы учитывали массу таких внутренних органов как: сердце, печень, почки, селезенка, легкие, голова, ноги.

Оценка сердца производилась после очистки его от загрязнений, кровяных сгустков, сердечной сумки, наружных кровеносных сосудов, также была удалена жировая ткань, выстилающая внешнюю поверхность. Со

стороны полостей были сделаны продольные и поперечные разрезы при сохранности сердечных клапанов.

После удаления из печени, как внутреннего органа, желчных протоков, лимфатических узлов, желчного пузыря, наружных кровеносных сосудов, ее цвет был равномерным, светло-коричневым.

Почки светло-коричневого цвета. Были удалены мочеточники, регионарные лимфатические узлы и наружные кровеносные сосуды.

Селезенка (розового цвета с синеватым оттенком) также была промыта и обработана от крови с загрязнениями, удалена жировая ткань.

Легкие у всех животных после очистки от слизи и крови имели светло-розовый цвет.

Взвешивание головы производилось в шкуре вместе с мозгами, губами, ушами и глазными яблоками.

Передние ноги (с роговым башмаком и в шкуре) отделялись по линии коленного сустава. А задние ноги (также с роговым башмаком и в шкуре) отделялись по линии коленного сустава.

Данные продукты убоя подвергались очистке, осмотру, взвешиванию. Результат взвешивания продуктов убоя представлены в таблице 21.

Таблица 21 – Характеристика абсолютных показателей продуктов убоя бычков породы абердин-ангусской и бланк-блю бельж

Показатели	Порода				Абердин-ангусская ± бланк-блю бельж
	Абердин-ангусская		Бланк-блю бельж		
	М± m	С, %	М± m	С, %	
Сердце, кг	2,25±0,03	2,24	2,33±0,07	5,39	-0,09
Печень, кг	6,02±0,04	1,27	6,48±0,07	1,94	-0,47*
Почки, кг	1,19±0,01	0,97	1,25±0,02	2,56	-0,06
Селезенка, кг	0,88±0,02	3,94	0,96±0,00	0,60	-0,08*
Легкие, кг	2,88±0,04	2,50	3,31±0,04	2,34	-0,43**
Голова, кг	13,87±0,17	2,08	18,77±0,32	2,93	-4,9***
Передние ноги, кг	5,07±0,23	7,98	7,33±0,17	3,94	-2,27**
Задние ноги, кг	5,97±0,09	2,56	7,70±0,06	1,30	-1,73***

Примечание: *P<0,05; **P<0,01; ***P<0,001

Анализируя абсолютные показатели массы продуктов убоя бычков пород абердин-ангусская и бланк-блю бельж, можно сделать вывод о том, что животные породы бланк-блю бельж превышали по всем показателям животных породы абердин-ангусская, но разница была не значительной.

Абсолютная и относительная разница субпродуктов I категории в пользу бычков породы бланк-блю бельж:

Сердце: по массе – 0,09 кг или 0,08 %

Печень: по массе – 0,47 кг или 0,19 %

Почки: по массе – 0,06 кг или 0,04%

Субпродукты II категории:

Селезенка: по массе – 0,08 кг или 0,03 %

Легкие: по массе – 0,43 кг или 0,05 %

Голова: по массе – 0,09 кг или 0,19 %

Передние ноги: по массе – 2,27 кг или 0,15 %

Задние ноги: по массе – 1,73кг или 0,02 %

Наряду с анализом абсолютных показателей массы продуктов убоя мы проанализировали их относительное соотношение к предубойной живой массе. Результаты анализа представлены на рисунках 11 и 12

Как видно из диаграммы рисунка 12, относительные показатели массы внутренних органов бычков породы бланк-блю бельж уступали аналогичным показателям по выходу сердца, печени и почкам бычкам породы абердин-ангусской. Аналогичная закономерность выявлена по относительной массе селезенки и легких. Необходимо отметить, что абсолютная масса всех вышеперечисленных внутренних органов была выше у животных породы бланк-блю бельж. В то же время, по массе головы передних и задних ног, как по абсолютным, так и по относительным показателям, преимущество сохранилось за бычками породы бланк-блю бельж.

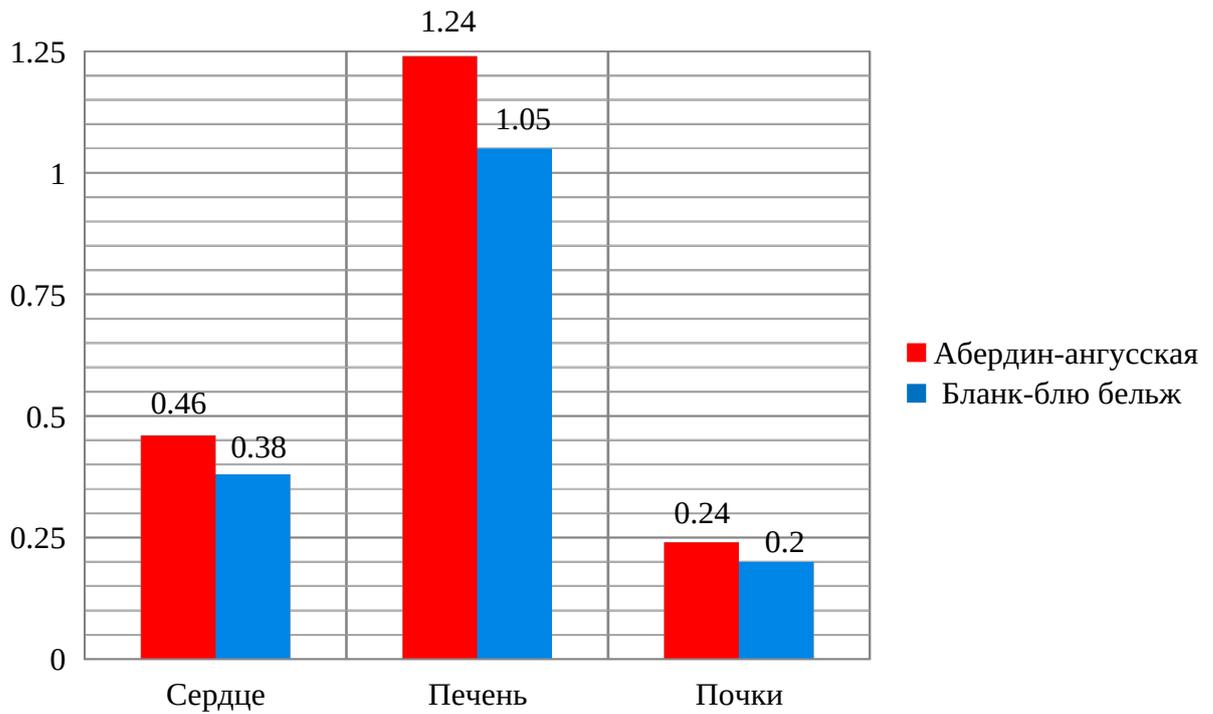


Рисунок 11 - Относительные показатели продуктов убоя (I категория)
подопытных бычков, %

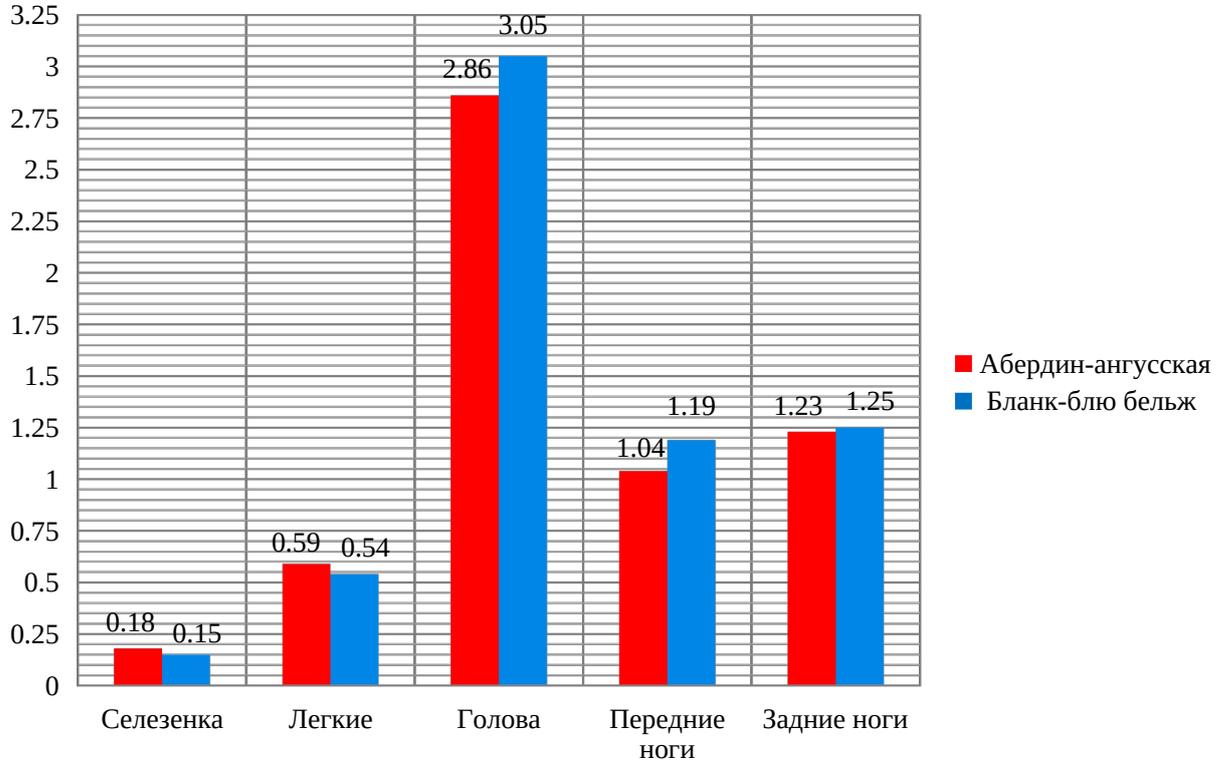


Рисунок 12 - Относительные показатели продуктов убоя (II категория)
подопытных бычков, %

3.9 Характеристика длиннейшей мышцы спины

Длиннейшая мышца - это мышца из внутренней части спины, она отличается нежностью и мягкостью. Характеризуется нежной волокнистой структурой, насыщенным красным цветом и приятным, свойственным говядине, свежим запахом [11]. Характеристики данной мышцы разных пород испытуемых бычков представлены в таблицы 22.

Таблица 22 - Площадь мышечного глазка длиннейшей мышцы спины

Показатели	Порода				Абердин-ангусская ± бланк-блю бельж
	Абердин-ангусская		Бланк-блю бельж		
	М± m	С, %	М± m	С, %	
Масса туши с вырезкой, кг	279±3,06	1,9	403,67±3,84	0,82	-124,67***
Площадь мышечного глазка, см ²	161,72±3,35	3,59	180,82±5,85	5,6	-19,10

Примечание: *P<0,05; **P<0,01; ***P<0,001

Как видно из таблицы 22, существенная разница оказалась по площади мышечного глазка. Площадь мышечного глазка длиннейшей мышцы спины от бычков породы бланк-блю бельж составила 180,02 см², что на 19,10 см² больше величины мышечного глазка длиннейшей мышцы спины бычков породы абердин-ангусской. В мышечном глазке бычков породы бланк-блю бельж отсутствовали видимые межмышечные жировые отложения, тогда как, у бычков породы абердин-ангусская четко просматривалась мраморность мяса. Также качество мышечной ткани отличалось и по физико-химическим показателям [78].

3.10 Физико-химические показатели говядины

Пищевая ценность мяса говядины определяется содержанием основных компонентов, необходимых организму человека. К их числу относятся: массовая доля влаги, массовая доля белка, массовая доля жира, массовая доля золы. Результаты исследований химического состава мяса длиннейшей

мышцы спины бычков пород абердин-ангусская и бланк-блю бельж представлен в таблице 23.

В этой связи мы проводили исследования в условиях аналитической лаборатории по определению количественного состава аминокислот, наиболее влияющих на качественные характеристики мяса и на его питательную ценность.

Таблица 23 - Физико-химические показатели мяса подопытных бычков

Наименование показателей	Порода				Абердин-ангусская ± бланк-блю бельж
	Абердин-ангусская		Бланк-блю бельж		
	М±m	С,%	М±m	С,%	
Массовая доля влаги, %	64,21±1,58	4,27	74,02±1,20	2,80	-9,82**
Влагоудерживающая способность мяса. %	61,92±0,52	1,46	71,90±1,70	4,08	-9,98**
Сухое вещество в сыром мясе, %	35,79±1,58	7,66	25,08±1,119	7,99	9,81**
В том числе					
Массовая доля общей золы, %	0,99±0,03	4,40	1,00±0,006	1,00	-0,01
Массовая доля белка, %	28,22±0,06	0,36	23,73±0,046	0,33	4,49*
Массовая доля жира, %	6,58±0,02	0,55	1,26±0,032	4,36	5,32*
pH	5,96±0,03	1,01	5,85±0,04	1,10	0,11

Примечание: *P<0,05; **P<0,01; ***P<0,001

Анализ химического состава мяса от бычков пород бланк-блю бельж и абердин-ангусской показал следующие результаты: содержание белка в мясе животных породы бланк-блю бельж достигло 23,73%, тогда как у представителей абердин-ангусской породы данный показатель составил 28,22%. Таким образом, различие между породами по содержанию белка в мясе составило 4,49% в пользу абердин-ангусской породы.

По содержанию массовой доли жира в мясе подопытных животных различие составило 5,32%, то есть содержание жира у абердин-ангусской породы находилось на уровне 6,58%, а у породы бланк-блю бельж – 1,26%.

Эти показатели подтверждают тот факт, что от животных породы бланк-блю бельж возможно получать диетическую говядину, а от животных породы абердин-ангусская - высококачественную мраморную говядину.

Известно, что «мраморность» - представляет собой чередование мышечной ткани небольшими прослойками жировых образований различной величины, что дает схожесть с рисунком минерала мрамора.

Их наличие придает мясу сочность, вкус становится более нежным, улучшаются технологические, пищевые и вкусовые достоинства. Эти критерии являются отличительной особенностью говядины данного вида. [44, 112, 128].

По содержанию влаги длиннейшей мышцы спины можно отметить ее большее содержание в мясе бычков породы бланк-блю бельж. У данной породы этот показатель составил 74,02%, тогда как у абердин-ангусской породы - 64,21%, разница составила 9,82%.

Одним из главных показателей качества мяса является влагоудерживающая способность. Этот критерий отражается на вкусе, нежности и сочности и проявляется во время и после термической обработки, а также демонстрирует как свежесть мяса, так и его кулинарные и технологические свойства.

Показатель влагоудерживающей способности отражает возможность мясных белков сохранять жидкость. При исследовании данной характеристики установлено, что у представителей абердин-ангусской породы она составила 61,92%, в то время как у бычков бланк-блю бельж этот параметр достиг 71,90%. Выявленное различие между породами составило 9,98% при высокой степени достоверности ($p < 0,01$). Результаты свидетельствуют о более высокой способности белковых структур мяса бычков породы бланк-блю бельж к удержанию влаги. Повышенное содержание жидкости в мясе способствует формированию его превосходных текстурных качеств.

Массовая доля золы составила у абердин-ангусской породы – 0,99%, у породы бланк-блю бельж - на 1,00% больше.

В связи с этим можно сделать вывод, что мясо бычков породы бланк-блю бельж характеризуется диетическими свойствами, что подтверждается

более высокой вдагоудерживающей способностью, содержанием жира, золы, то есть наличием большего количества микроэлементов. Вследствие низкого содержания жира данный вид мяса лучше сохраняет свою свежесть. Это также подтверждается и значениями величины рН, которая составила 5,85 против мяса абердин-ангусской породы, где данный показатель составил 5,96.

3.11 Биологическая ценность белков мяса

Основным критерием, определяющим биологическую полноценность белков мяса говядины, являются такие показатели как: аминокислотный индекс и белковый качественный показатель. От отношения в мясе говядины заменимых и незаменимых аминокислот и содержания в нем необходимых фракций белков зависит его полноценность [15]. Оценка этого критерия была проведена по показателям присутствия незаменимых и заменимых аминокислот длиннейшей мышцы спины подопытных животных. К незаменимым аминокислотам относятся: аргинин, лизин, фенилаланин, гистидин, лейцин+изолейцин, метионин, валин, треонин. Незаменимые аминокислоты являются особенно важными в процессе роста и развития животных и их дальнейшей продуктивности. Белковая недостаточность приводит к ряду морфологических и функциональных нарушений в большинстве систем организма [111].

Разные аминокислоты выполняют различные функции: одни способствуют процессу кровообразованию - синтезу гемоглобина и эритроцитов, другие играют важную роль в обмене веществ, восстановлению тканей, в синтезе кератина, а также являются регулируемыми компонентами метаболических процессов. В частности, лизин является основной аминокислотой, участвующий в синтезе тканевых белков, играет важную роль в протеиногенезе, а также в связывании полипептидов коллагена, являющегося важной составной частью хрящей, соединительной ткани,

кожи, усвоении необходимых минеральных питательных веществ и выработке карнитина – ключевого компонента в метаболизме жирных кислот. Фенилаланин определяет физиологическую активность ферментов пищеварительного тракта, гистидин способствует синтезу гемоглобина и эритроцитов крови, лейцин+изолейцин участвуют в мышечном метаболизме и выработке белков, валин снижает уровень серотонина, а также входит в состав белка вестибулярного аппарата, метионин способствует быстрой мобилизации жира из клеток печени, что препятствует ее жировому перерождению, треонин стимулирует иммунитет, так как способствует продуцированию антител, аргинин участвует в синтезе креатина мышц.

Заменимые аминокислоты необходимы для работы мозга, нервной системы, сердечной мышцы, костной системы и других органов. Так к заменимым относятся такие аминокислоты как: тирозин, пролин, серин, аланин, глицин, цистин, аспарагиновая кислота, глутаминовая кислота. Тирозин участвует в синтезе гормонов щитовидной железы и адреналина, пролин принимает участие в синтезе белков коллагена и эластина, серин участвует в синтезе активных центров ряда ферментов, обеспечивая их функцию, аланин поддерживает тонус мышцы и адекватную половую функцию, глицин участвует в регуляции нервной системы, а также принимает участие в процессах детоксикации ядов в печени, цистин способствует формированию коллагена и улучшает эластичность и текстуру кожи, аспарагиновая кислота усиливает неврологическую активность, способствует обмену углеводов, играет важную роль в усвоении калия, кальция, магния, способствует выведению аммиака, участвует в образовании иммуноглобулинов и антител, а также включается в синтез мочевины, глутаминовая кислота играет важную роль в углеводном обмене, а также выполняет функцию нейромедиатора в центральной нервной системе [55, 57, 109].

Результаты анализа аминокислотного состава длиннейшей мышцы спины бычков подопытных пород представлены в таблице 24 и на рисунках 13 и 14.

Таблица 24 - Аминокислотный состав образцов длиннейшей мышцы спины пород абердин-ангусской и бланк-блю бельж.

Содержание аминокислот, %	Порода				Абердин-ангусская ± бланк-блю бельж
	Абердин ангусская		Бланк-блю бельж		
	М± m	С, %	М± m	С, %	
Незаменимые					
Аргинин	3,57±0,2 7	13,3	5,12±0,26	8,94	-1,55*
Лизин	4,69±0,3 4	12,51	6,72±0,19	4,81	-2,03*
Фенилаланин	2,50±0,2 3	16,22	3,52±0,11	5,21	-1,02*
Гистидин	1,75±0,3 0	29,93	3,15±0,13	7,4	-1,4*
Лейцин+изолейцин	7,76±0,7 2	15,97	11,20±0,43	6,69	-3,44*
Метионин	1,59±0,1 5	15,8	2,33±0,08	5,84	-0,74*
Валин	2,98±0,2 6	15,3	4,21±0,15	6,12	-1,23*
Треонин	2,74±0,2 3	14,36	3,91±0,16	6,9	-1,17*
Итого	27,58	-	40,16	-	-12,16
Заменимые					
Тирозин	1,94±0,1 8	16	2,86±0,19	6,42	-0,91*
Пролин	2,95±0,1 7	10	3,49±0,16	7,95	-0,54
Серин	2,32±0,1 8	13,63	3,33±0,11	5,93	-1,02*
Аланин	4,66±0,3 0	11,04	5,79±0,29	8,53	-1,14*
Глицин	3,79±0,1 2	5,58	4,06±0,25	10,73	-0,27
Цистин	0,59±0,0 5	15,28	0,91±0,08	14,78	-0,32*
Аспарагиновая кислота	4,72±0,3 7	13,45	4,59±0,23	8,82	0,13
Глутаминовая кислота	8,04±0,4 9	10,49	8,34±0,28	5,74	-0,3
Итого	29,1	-	33,36	-	-4,26
Аминокислотный индекс	0,95		1,20		-0,25

Примечание: *P<0,05; **P<0,01; ***P<0,001

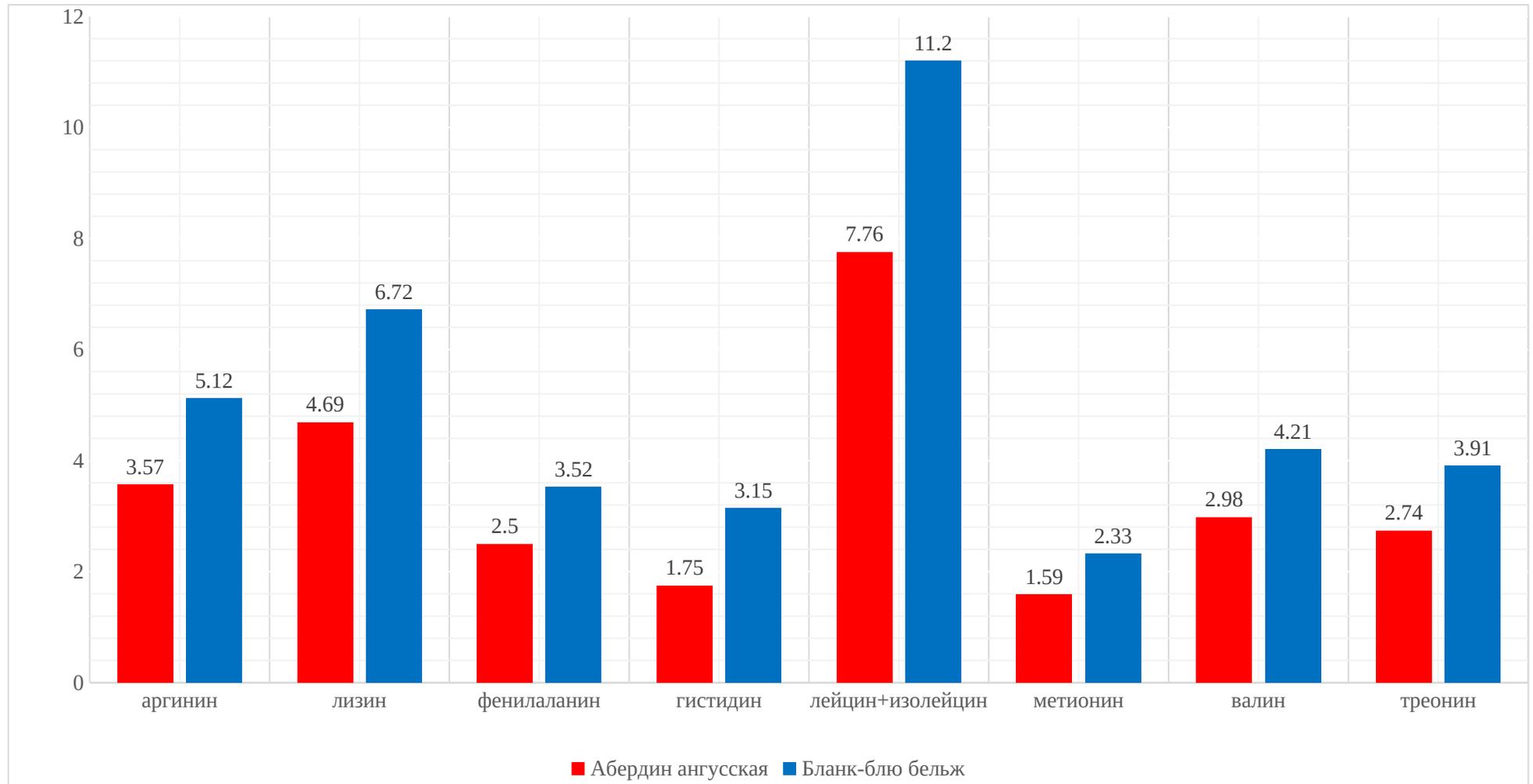


Рисунок 13 - Соотношение незаменимых аминокислот в образцах длиннейшей мышцы спины подопытных бычков, %

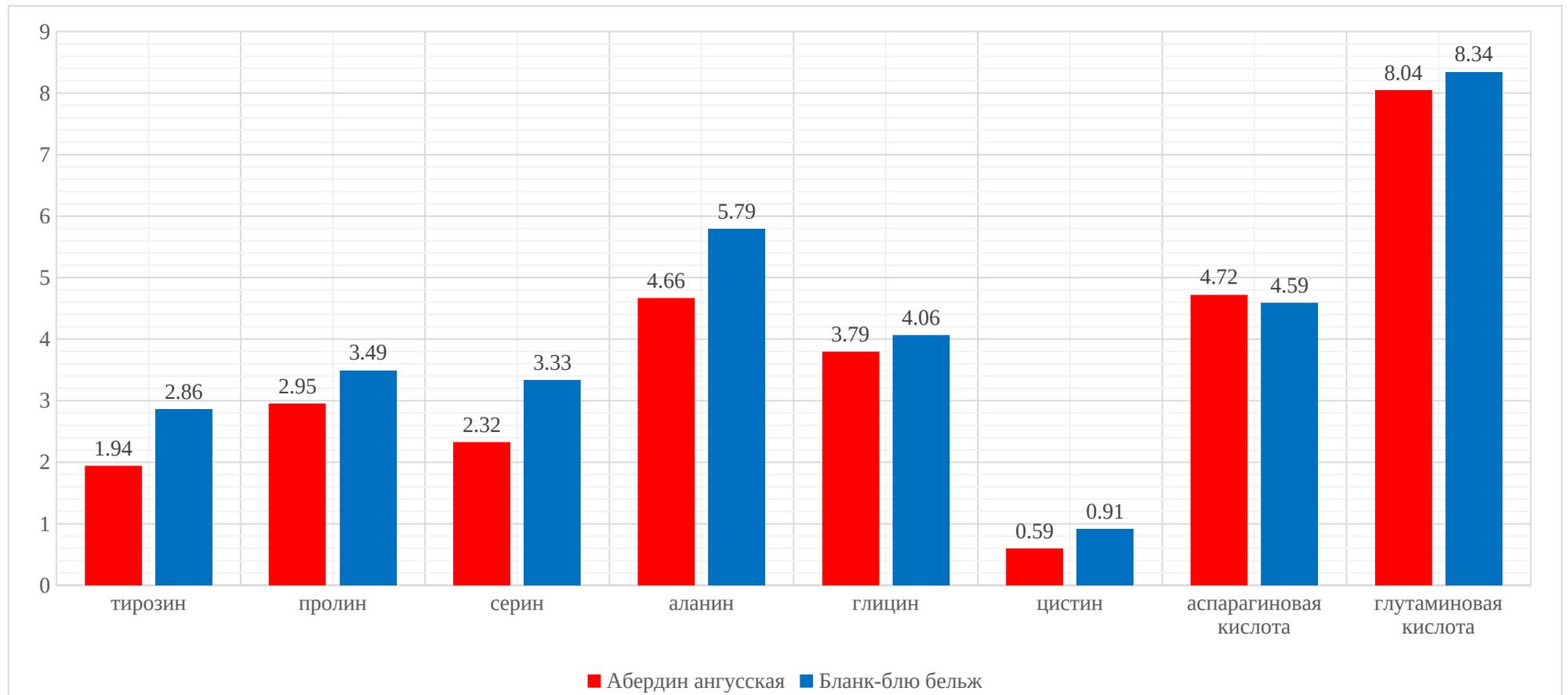


Рисунок 14 - Соотношение заменимых аминокислот в образцах длиннейшей мышцы спины подопытных бычков, %

Аминокислотный состав мышечной части мяса представляет собой совокупность заменимых и незаменимых аминокислот, которые количественно отображают общую полноценность мышечной ткани.

Биологическая ценность мышечной ткани также может характеризоваться отношением суммы незаменимых аминокислот к сумме заменимых.

Белки представляют собой жизненно важные элементы рациона человека, поскольку их дефицит или чрезмерное поступление, равно как и нарушение баланса между заменимыми и незаменимыми аминокислотами, ведет к расстройству функционального состояния организма.

У подопытных пород в наибольшем количестве представлены такие аминокислоты как лейцин+изолейцин. У абердин-ангусской породы они составляют в общей доле аминокислот – 7,76 %, а у породы бланк-блю бельж – 11,20%. Как известно, данные аминокислоты являются незаменимыми и участвуют в мышечном метаболизме и выработке белков.

Важную роль в биосинтезе белков, а также аминокислот и углеводов играет глутаминовая кислота. Ее содержание в образцах мяса у породы абердин-ангусская составляет 8,04%, а у породы бланк-блю бельж – 8,34%.

Лизин является незаменимой аминокислотой и содержится в пробе мяса абердин-ангусской породы в количестве 4,69%, а в пробе мяса породы бланк-блю бельж - 6,72%.

Остальные аминокислоты в исследуемых образцах находятся в диапазоне от 5% до 0,6% и влияют на формирование мышечной ткани и качество получаемого мяса.

Часть аминокислот не исследовалась, так как они содержатся в небольшом количестве.

Содержание незаменимых и заменимых аминокислот в белковой фракции длиннейшей мышцы спины демонстрирует более высокие значения у животных породы бланк-блю бельж в сравнении с соответствующими параметрами у представителей абердин-ангусской породы. Следует отметить

превосходные питательные характеристики говядины от бычков бланк-блю бельж, что подтверждается соответствием стандартам ФАО/ВОЗ, согласно которым содержание незаменимых аминокислот должно составлять минимум 40% от общего белкового состава. Данный показатель характерен именно для мясной продукции бычков породы бланк-блю бельж. Преимущество этой говядины перед продукцией абердин-ангусской породы выражается в превышении суммарной доли незаменимых аминокислот на 12,16% и заменимых на 4,26%. Значительные отличия зафиксированы также в показателях аминокислотного индекса. Следовательно, анализ качественных характеристик говядины на основе аминокислотного профиля белков подтверждает превосходство мясной продукции бычков породы бланк-блю бельж [73].

3.12 Содержание микроэлементов

Содержание основных микроэлементов, таких как Mo, Mn, Co, Zn, Se, Fe, Cr, I, Cu, было изучено при анализе образцов мяса. Содержание Mo из всех выше описанных отличалось менее чем на 10%.

Таблица 25 - Содержание микроэлементов в длиннейшей мышце спины у бычков изучаемых пород, мкг/г

Микроэлемент	Порода		Абердин-ангусская± бланк-блю бельж, %
	Абердин-ангусская	Бланк-блю бельж	
Co	0,0043±0,00015	0,0067±0,00254	36,7*
Zn	56,17±7,04	73,10±8,07	23,2**
Mn	0,176±0,017	0,207±0,065	15,1
Mo	0,015±0,00083	0,014±0,00431	-8,3
Fe	28,74±11,05	26,04±4,36	-10,4
Se	0,195±0,067	0,162±0,043	-20,2
Cu	0,903±0,388	0,643±0,313	-40,3
I	0,679±0,368	0,434±0,281	-56,5
Cr	0,12±0,026	0,045±0,029	-162,8**

Примечание: *P<0,05; **P<0,01; ***P<0,001

Содержание в мясе Cr, Zn, Co достоверно различались. На основании изученных микроэлементов в мясе от породы бланк-блю бельж содержание Co, Zn и Mn превышало эти же показатели на 36.7, 23.2 и 15.1% соответственно у животных породы абердин-ангусская. Мясо от бычков породы абердин-ангусской была выше по 6 микроэлементам, чем у бычков породы бланк-блю бельж, а содержание Fe и Mo отличалось несущественно [13].

Физиологические особенности, которые свойственны определённой породе, как раз и объясняют разницу возможности накопления микроэлементов [144]. В мясе бычков породы бланк-блю бельж, несмотря на значительное увеличение их массы тела, отмечается меньший процент микроэлементов. Следовательно, это указывает на свойство метаболизма при стремительном росте мышечной массы.

Достаточное содержание в корме Co, который способствует увеличению синтеза мышечных белков и нуклеиновых кислот, увеличивает выработку витаминов группы B и это оказывает положительный эффект на состояние организма в целом. Существует прямая зависимость мышечной массы животных и процентного содержания Co в их организме, так как он является необходимым для активного роста. Особенно хорошо это просматривается у бычков породы бланк-блю бельж. Также известно, что Co является антагонистом I, что особенно заметно в исследовании уровня этих микроэлементов в мясе животных данных пород [56]. При увеличении содержания Co в исследуемом мясе бычков породы бланк-блю бельж в сравнении с этим показателем у животных породы абердин-ангусской на 36.7%, отмечается уменьшение содержания I на 56,5% в мышечной ткани.

Содержание Zn в исследуемом мясе также оказалось больше у животных породы бланк-блю бельж, чем у бычков породы абердин-ангусской. Вероятно, это можно связать с тем фактом, что Zn принимает участие в обмене веществ и синтезе РНК. Известно, что предубойная масса бычков породы бланк-блю бельж достаточно высокая, в связи с этим можно

сделать вывод, что в процессе роста мышечной ткани Zn играет огромную роль. Исходя из данных таблицы видно, что в мясе бычков пород бланк-блю бельж относительно особей породы абердин-ангусской увеличение количества Zn на 23.2% приводит к снижению Cu на 40,3%, так как Cu является антагонистом Zn [129].

Процентное содержание Mn не сильно различается у исследуемых пород, из чего можно сделать вывод, что потребность данных животных в нем приблизительно одинаковое. Этот микроэлемент необходим для роста костной ткани. Недостаточное содержание Mn отрицательно влияет на рост костной ткани, что в дальнейшем сказывается на плохо развитой мышечной массе [94].

Процентное содержание Fe и Mo также незначительно отличались у исследуемых пород, что говорит о значимости данных микроэлементов не связанной с массой животного.

Se – природный антиоксидант, способствующий уменьшению количества свободных радикалов, которые разрушают мембрану клеток организма [43]. Содержание этого микроэлемента в мясе исследуемых бычков имеет значительную разницу, объяснить ее можно повышенным использованием его бычками породы бланк-блю бельж, что связано с их особенностью – большой мышечной массой. То есть потребность в Se увеличивается прямо пропорционально приросту мышечной массы.

Cr является регулятором синтеза липидов, поддержания работы сердечной мышцы и уровня глюкозы в крови. Исследования показали, что концентрация Cr в организме представителей абердин-ангусской породы значительно больше по сравнению с представителями породы бланк-блю бельж, что неудивительно, так как абердин-ангусская порода по массе жира превосходила в 2 раза и более бычков породы бланк-блю бельж.

Соотношение микроэлементного состава исследуемого мяса, которое было взято от контрольного убоя бычков пород абердин-ангусской и бланк-блю бельж напрямую связано с качеством полученного продукта.

Достоверное различие установлено лишь по Zn, Cr и Co. Превосходство по трем микроэлементам - Zn, Cr и Co, которые играют первостепенную роль в синтезе костной и мышечной тканей, было обнаружено в мясе бычков породы бланк-блю бельж в сравнении с мясом от породы абердин-ангусской. Тем не менее, в мясе последних повышено содержание следующих микроэлементов: Se, Fe, Cu, I, Mo, Cr, что естественным образом отражается на преобладающем количестве жира в их тушах.

Следовательно, повышенное процентное содержание Mn, Zn и Co в мясе говорит о более высоких показателях предубойной живой массы, массы туши и убойной массы. Повышенное же количество Se, Fe, Cu, Cr, I, и Mo свидетельствует о большем содержании жира. Эти показатели отражают критерии оценки мясной продуктивности [115, 116].

3.13 Оценка интенсивности технологий производства говядины в условиях стойловой системы содержания крупного промышленного комплекса

В условиях Центральной-Черноземной зоны Российской Федерации основой сельского хозяйства производства является производство зерновых, масличных и технических культур. В этой связи для данной зоны характерна высокая распаханность земель и для разведения специализированного мясного скотоводства практически отсутствуют культурные и богарные пастбища. Следовательно, увеличение численности поголовья специализированных мясных пород крупного рогатого скота возможно только в условиях стойловой системы содержания и лишь мелко-товарные (фермерские и лично подсобные) хозяйства имеют возможность использовать традиционную пастбищную систему содержания с численностью маточного поголовья коров до 50 голов. Таким образом, традиционные базовые технологии на сегодняшний день используются в

условиях беспривязного способа и стойловой системы содержания крупных промышленных комплексов и откормочных площадок.

На территории Центрально-Черноземного региона в настоящее время происходит развитие специализированных адаптационных технологических решений регионального масштаба, которые базируются на фундаментальных общенациональных технологических разработках, созданных ранее. Базовая технологическая система в области специализированного мясного животноводства представляет собой комплекс взаимосвязанных технологических операций, стандартов по уходу за поголовьем, системы питания, методов использования скота и иных критериев, которые гарантируют производство откормленного молодняка крупного рогатого скота, племенного маточного стада и дополнительных продуктов, что создает условия для ведения рентабельного хозяйства.

Наряду с оценкой экономической эффективности производства говядины от бычков подопытных пород, нами была произведена оценка интенсивности используемых технологий в условиях стойловой системы содержания. Данная оценка осуществлялась с использованием базовой технологии Ж-ТБ-1.2.3. «Технология (базовая) производства говядины в мясном скотоводстве», утверждённой Министерством сельского хозяйства РФ и включенные в «Федеральный регистр технологий производства продукции животноводства». Согласно данной технологии выделяется 3 типа интенсивности: интенсивная технология (А), среднеинтенсивная технология (Б), умеренноинтенсивная технология (В).

Интенсивная технология отличается достижением среднесуточных приростов молодняка на уровне 900 граммов и выше при временном периоде цикла выращивания и откорма, не превышающем 500 суток, что обеспечивает получение говядины в живом весе 400-420 килограммов из расчета на одну корову ежегодно с учетом откормочных показателей молодняка и выбракованного поголовья. Показатель выхода телят составляет минимум 85% от 100 коров.

Среднеинтенсивная технология обеспечивает получение телят в количестве не менее 85% от 100 коров, при этом временной период технологического процесса выращивания и откорма животных достигает 600 суток (20 месяцев), среднесуточные приросты находятся в диапазоне 700-800 граммов, а выход говядины в живом весе составляет 340-350 килограммов в пересчете на одну корову за годовой период.

Умеренноинтенсивная технология также обеспечивает выход телят на уровне минимум 85% от 100 коров, однако длительность технологического процесса выращивания и откорма поголовья достигает максимум 660 суток при среднесуточных привесах до 700 граммов и выходе говядины в живом весе 280-290 килограммов в расчете на одну корову за год.

Результаты оценки интенсивности технологий производства говядины специализированных подопытных пород в наших исследованиях представлены в таблице 26.

Таблица 26 - Оценка интенсивности технологии производства говядины

Показатели	Порода		Абердин-ангусская± Бланк-блю бельж
	Абердин-ангусская	Бланк-блю бельж	
Продолжительность технологического цикла, мес.	20,0	20,0	-
Среднесуточный прирост за технологический цикл, г	805,0±26,18	940,42±13,17	-81,25
Производство говядины в живой массе в расчете на 1 корову в год, кг	358,00	416,00	-58
в том числе с учетом откорма молодняка	250,00	287,00	-37
Средняя живая масса коров стада, кг	645,00	518,00	127

Продолжительность технологического цикла выращивания, дорастивания и откорма подопытных бычков составила 600 дней или 20 месяцев. Среднесуточные приросты за весь технологический цикл у бычков породы абердин-ангусская составили 805,0 г. у бычков породы бланк-блю бельж 940,42 г. в результате чего производство говядины в живой массе на

одну корову в год составили соответственно 358,0 и 416,0 кг. в том числе с учетом откорма молодняка 250,0 и 287,0 кг. Таким образом, полученные результаты позволяют констатировать, что для бычков обеих пород характерна интенсивная технология производства говядины.

4. Экономическая оценка результатов исследования

Расчет экономической эффективности производства мяса говядины от молодняка породы бланк-блю бельж и абердин-ангусская производился с учетом основных показателей годового отчета ООО «СХП «Новомарковское» Кантемировского района, Воронежской области за 2023 год, а также с учетом основных показателей расхода кормов по подопытным группам животных. Цену реализации за 1 кг живого веса и 1 кг убойного веса брали из спецификации №62 к договору поставки №Д0501-23310 между ООО «Брянская мясная компания» и ООО «СХП «Новомарковское» от 11.02.2022 года. Согласно данной спецификации цена за 1 кг в убойном весе с НДС по быкам весом 400 кг и выше породы бланк-блю бельж составляет 386 рублей, породы абердин-ангусская - 401 рубль. Расчет экономической эффективности производства мяса говядины от бычков подопытных пород представлен в таблице 27.

Таблица 27 - Экономическая эффективность выращивания и откорма бычков до 20-месячного возраста (в расчете на 1 голову).

Показатели	Порода	
	Бычки породы абердин-ангусская	Бычки породы бланк-блю бельж
Живая масса, кг	509,7	614,1
Получено прироста, ц	4,83	5,64
Затраты на выращивание, руб.	131622,67	153696,04
Цена реализации 1 головы, руб.	133585,74	158889,19
Условная прибыль, руб.	1963,07	5193,15
Рентабельность, %	1,5	3,3

Как видно из данных таблицы 27, выращивание обеих пород в условиях стойлового содержания промышленного комплекса дает возможность получить минимальную рентабельность производства мяса говядины. Уровень рентабельности производства говядины по породе абердин-ангусская составил 1,5 %, бланк-блю бельж – 3,3 %. Однако, при производстве племенного молодняка и реализации племенных бычков рентабельность отрасли увеличивается в 2,3 раза, что связано с увеличением стоимости реализации 1 кг живого веса и сокращением сроков выращивания до 14-15-месячного возраста.

ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Одной из ключевых задач для сельского хозяйства является дальнейшее активное развитие скотоводства, особенно в области производства говядины, для полноценного снабжения населения качественной мясной продукцией. Для достижения этой цели требуется проведение работ по усовершенствованию породного состава скота, внедрению продуктивных технологий выращивания и оптимизации его отбора.

Мясное скотоводство напрямую связано с выращиванием крупного рогатого скота для получения мяса. Процесс кормления телят на подсосе, их дорастивание и откорм — это основа технологического цикла производства. Большинство промышленных комплексов содержат молодняк в загонах небольшими группами, что позволяет снизить затраты на содержание и оборудование, а также улучшить продуктивность труда и увеличить выход туши.

Кормовая база имеет важное значение для обеспечения эффективного мясного производства. Содержание скота на беспривязном содержании наиболее экономично, так как снижает расходы на оборудование и корм, а также создает комфортный микроклимат для животных. Однако такая система имеет и свои недостатки, включая сложности в уходе за стадом и повышенное потребление кормов в холодное время года.

Физиологические процессы в организме животных играют ключевую роль в производстве высококачественной говядины, а рациональное кормление способствует быстрому наращиванию мышечной массы. Несмотря на разнообразие методов кормления с использованием различных видов кормов, не всегда удается достичь желаемых результатов, а высокая стоимость таких кормов часто делает их нецелесообразными для применения [124].

Производство говядины в России в конце XX и начале XXI века сократилось на 16 кг на душу населения, что привело к необходимости импортировать мясо, зачастую низкого качества и по высокой цене. Это подтолкнуло к поиску способов развития собственного производства высококачественного мяса. В 2015-2020 годах была разработана целевая программа «Развитие мясного скотоводства России», позволившая повысить производство говядины путем разведения специализированных мясных пород крупного рогатого скота [47, 113].

Одним из наиболее перспективных направлений является изучение абердин-ангусской породы, которая отличается высоким убойным выходом - около 60%. Корова этой породы в среднем весит 500-600 кг, а быки могут достигать 1000 кг. Убой происходит в возрасте 1,5-2-х лет, когда мясо отличается особенно нежной текстурой. Порода была выведена в Шотландии в XIII веке и идеально приспособлена к пастбищному содержанию, что позволяет эффективно разводить её в условиях российских степей.

Другим интересным примером является порода бланк-блю бельж, которая получила известность в Бельгии с XVIII века. Скрещенная с различными мясными породами, эта порода отличается уникальной мускулатурой благодаря мутации гена двойной мускулатуры, что позволяет животным наращивать мышечную массу. Существуют быки этой породы, вес которых достигает 1400 кг.

Особенности ведения мясного скотоводства в Центрально-Черноземной зоне России обусловлены климатическими условиями региона. Система содержания скота должна быть адаптирована к смене сезонов, что требует использования пастбищной и комбинированной системы. Зимой необходимо организовать защиту животных от морозов, а также обеспечить их полноценное кормление и водоснабжение, что напрямую влияет на продуктивность.

Представленное исследование посвящено изучению развития мясного скотоводства в Воронежской области с акцентом на особенности разведения

специализированных мясных пород в условиях стойлового содержания. Выявление ресурсного потенциала региона, включая кормовые угодья, открывает перспективы для увеличения производства высококачественной говядины, что создает благоприятные условия для развития отрасли.

В работе Шевхужева А.Ф. и Погодаева В.А. представлены результаты мясной продуктивности бычков абердин-ангусской породы различного телосложения. Авторы демонстрируют рост и развитие живой массы бычков по различным этапам выращивания, а также результаты контрольного убоя и массы и выхода субпродуктов. Научным вкладом данных авторов является прогноз мясной продуктивности животных от их генетических и экстерьерных показателей.

В настоящее время биологические особенности породы бланк-блю бельж недостаточно изучены российскими учеными. В этой связи мы обратились к иностранной литературе. Так, в своей публикации С Кювелье, Клинкварт, Джей Ф Хоккетт и др. установили, что при одинаковом откорме различные породы крупного рогатого скота мясного направления продуктивности имели различные физико-химические показатели говядины, что и подтверждается нашими результатами

Экспериментальная работа проводилась на базе ООО СХП «Новомарковское», расположенного в Кантемировском районе Воронежской области, где объектом изучения стало поголовье крупного рогатого скота абердин-ангусской породы и бланк-блю бельж. Сельскохозяйственное предприятие характеризуется качественным племенным составом, где по численности преобладают особи классов элита-рекорд и элита, что подтверждает эффективность селекционно-племенной деятельности.

Экспериментальная методика была направлена на изучение биологических закономерностей формирования и развития молодого поголовья на разных этапах онтогенеза. В ходе исследования установлены особенности изменения живой массы животных с учетом возрастных и половых факторов. Важным открытием стало выявление половых различий в

интенсивности роста молодняка мужского и женского пола. Особенно примечательно, что представители породы бланк-блю бельж обоих полов демонстрируют существенное превосходство по показателям живой массы в сравнении с ровесниками абердин-ангусской породы.

Ценность исследования также заключается в анализе среднесуточных приростов. В разные возрастные периоды абердин-ангусские бычки уступали бычкам бланк-блю бельж по среднесуточным приростам, за исключением 19-го и 20-го месяцев. В эти месяцы прирост у бычков абердин-ангусской породы оказался выше, что объясняется интенсивным отложением жира, в том числе в межмышечном и межклеточном пространстве, что придает мясу мраморность. В свою очередь, у животных породы бланк-блю бельж в этот период продолжался рост костной и мышечной ткани с минимальным накоплением жира.

Технологический аспект исследования включает основные этапы производства говядины: подсос, доращивание и откорм. Результаты опыта доказали, что крупной конечной живой массе бычков и телочек пород абердин-ангусская и бланк-блю бельж и высокому среднесуточному приросту содействовала интенсивная технология выращивания.

Немаловажную ценность представляет раздел, который посвящен оценке мясной продуктивности. В процессе анализа химического и морфологического состава туш, убойных показателей была применена прижизненная оценка мясной продуктивности по ГОСТ 34120-2017, согласно которой бычки породы бланк-блю бельж соответствуют категории «Супер», а абердин-ангусская порода – категории «Экстра».

Большого акцента заслуживает оценка морфологического состава туш. Оказалось, что обе породы демонстрируют высокие убойные показатели. Однако бычки породы бланк-блю бельж, практически, не имеют жирового полива, а выход внутреннего жира у них более чем в два раза ниже, чем у абердин-ангусских бычков.

На значимые отличия между бычками пород абердин-ангусской и бланк-блю бельж по показателям содержания жира, белка, влаги, сухого вещества показал химический анализ мяса. Мясо бычков бланк-блю бельж отличается диетическими свойствами, в то время как мясо абердин-ангусской породы является высококачественной мраморной говядиной. Также были выявлены различия по аминокислотному составу белка, что позволяет утверждать, что мясо бычков бланк-блю бельж обладает более высоким качеством.

Представленное научное исследование представляет значительную ценность для совершенствования отрасли мясного скотоводства в условиях стойлового беспривязного содержания животных. Полученная в ходе экспериментальной работы информация может служить основой для создания прогрессивных технологических решений в области производства качественной говядины на территории Центрально-Черноземного региона Российской Федерации.

Надежность полученных результатов обеспечивается применением статистических методов обработки экспериментальных данных и комплексным подходом к проведению исследований. Выявленные особенности формирования и развития крупного рогатого скота, а также характерные черты становления мясной продуктивности формируют теоретическую базу для совершенствования производственных технологий в мясной отрасли.

Экспериментальные результаты демонстрируют высокий адаптационный потенциал пород абердин-ангусская и бланк-блю бельж, которые удовлетворяют требованиям интенсивных технологических процессов производства говядины в условиях стойлового содержания. Для получения туш с оптимальным балансом питательных компонентов и максимальным выходом мышечной ткани, отвечающих стандартам рынка высококачественной говядины, рекомендуется выращивание бычков до двадцатимесячного возраста.

Практическая значимость проведенного исследования заключается в возможности использования полученных научных данных для совершенствования производственных технологий в говядине и формирования региональных стратегий развития мясного скотоводства в Центрально-Черноземном регионе. Установленные особенности формирования и развития крупного рогатого скота окажутся востребованными при планировании и организации производственных циклов в отечественном мясном скотоводстве.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенный научный хозяйственный опыт по оценке хозяйственно-биологических особенностей крупного рогатого скота породы абердин-ангусской и бланк-блю бельж в условиях промышленного комплекса и выявленные особенности формирования мясной продуктивности данных пород, позволяет сделать следующие выводы:

1. Научно-хозяйственный опыт проводился в условиях племенного репродуктора ООО СХП «Новомарковское», разводящего чистопородных животных абердин-ангусской породы и породы бланк-блю бельж. Обе породы характеризуются высоким классным составом маточного поголовья и ремонтного молодняка.

2. Установлено, что при выращивании и откорме бычков породы абердин-ангусской и бланк-блю бельж наиболее высокой живой массой при снятии с откорма в 20 месяцев обладали бычки породы бланк-блю бельж 614,08 кг, а наименьшей - бычки абердин-ангусской породы 509,67 кг. Превосходство в живой массе бычков породы бланк-блю бельж составила 104,42 кг ($P < 0.01$). При выращивании телочек до 18-месячного возраста преимущество было за породой бланк-блю бельж, их живая масса составила 472,36 кг, что выше по сравнению с абердин-ангусской породой на 92,64 кг ($P < 0.001$).

3. Среднесуточные приросты живой массы у бычков породы бланк-блю бельж за 20 месяцев производственного цикла составили 940,42 г, что на 81,25 г выше породы абердин-ангусской. По телочкам сохранилось преимущество по среднесуточным приростам 116,67 г у породы бланк-блю бельж.

4. Прижизненная оценка подопытных бычков обеих пород по их живой массе и обмускуленности согласно ГОСТ 34120-2017 позволило отнести бычков породы бланк-блю бельж к категории «Супер», а бычков

абердин-ангусской породы к категории «Экстра», бычки всех пород отнесены к классу А подклассу 1.

5. От бычков породы бланк-блю бельж получены наиболее тяжеловесные туши 403,67 кг, что на 113,67 кг ($P < 0.01$) больше, чем у абердин-ангусских сверстников. Убойный выход у бычков породы бланк-блю бельж был выше на 8,03 % ($P < 0.01$) и составил 68,83 %.

6. Выявлено достоверное превосходство бычков породы бланк-блю бельж по массе печени, селезенки, легких, головы, передних и задних ног, не уставлено достоверных различий по массе сердца и почек.

7. Не выявлены достоверные различия по площади мышечного глазка у бычков породы бланк-блю бельж она составила 180,02 см², что на 19,1 см² больше, чем у бычков породы абердин-ангусской.

8. По физико-химическим показателям длиннейшей мышцы спины выявлены достоверные различия в пользу бычков абердин-ангусской породы по массовой доле влаги и влагоудерживающей способности, но достоверно более низкое содержание сухого вещества в сыром мясе, в том числе по массовой доле белка, жира и золы.

9. Мясо бычков породы бланк-блю бельж высокопитательное, так как в 1 г белка содержится 40,16% незаменимых аминокислот, что на 12,16% выше, чем у абердин-ангусской породы.

10. Получены достоверные различия в пользу бычков бланк-блю бельж по содержанию в мясе таких микроэлементов таких как Co, Zn, Cr.

11. Использование бычков абердин-ангусской породы и породы бланк-блю бельж в условиях стойловой системы содержания промышленного комплекса позволяет вести производство говядины при минимальном уровне рентабельности. Уровень рентабельности выращивания и откорма бычков абердин-ангусской породы 1,5%, бланк-блю бельж 3,3%.

ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВУ

На основании проведенных исследований рекомендуем выращивание и откорм бычков в условиях промышленного комплекса проводить с использованием интенсивной технологией до 20-месячного возраста и достижения живой массы по абердин-ангусской породе до 509 кг и породе бланк-блю бельж 614 кг.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Дальнейшие исследования по теме данной диссертации будут направлены на совершенствование кормления, интенсификацию технологических процессов и более раннего достижения тяжеловесных туш.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Арзуманян Е.А. Скотоводство / Е.А. Арзуманян, А.П. Бегучев и др. // Москва: Колос, 1984. — с. 399.
2. Артемов, Е. С. Основные трудности в подборе быков-производителей к маточному поголовью абердин-ангусского скота / Е. С. Артемов, А. Л. Горичев // Теория и практика инновационных технологий в АПК: Материалы национальной научно-практической конференции, Воронеж, 01 апреля — 31 2024 года. — Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2024. — С. 301-308.
3. Башмачников В.Ф. Фермерство в России и за рубежом / В.Ф. Башмачников // учеб. пособие. Екатеринбург: Урал. аграр. изд-во, 2013. С. 86.
4. Бельгийская голубая мясная порода теперь в России // Аграрные известия. — 2017. — № 6. — С. 24.
5. Белякова Ю.В., Бармин А.Н. Использование земельных ресурсов в крестьянско-фермерских хозяйствах / Ю.В. Белякова, // Земледелие. 2008. № 3. С. 10 — 12.
6. Богданов Г.А. Кормление сельскохозяйственных животных / Г.А. Богданов // Москва.: Агропромиздат, 1990. — с. 624.
7. Бушуева Ирина Серафимовна. Хозяйственно-биологические особенности и потребительские свойства мяса бычков абердин-ангусской породы нового типа "Волгоградский»: диссертация ... кандидата биологических наук: 06.02.04. - Волгоград, 2003. - 126 с.: ил. РГБ ОД, 61 03-3/967-6
8. Быстрова, Н.Ю. Применение затратного подхода в оценке племенных биологических активов по справедливой стоимости // Russian Economic Bulletin. — 2019. — Т. 2. — №. 5. — С. 46—53.

9. Венцова, И. Ю. Антиоксидантный статус коров в физиологии и патологии репродуктивной системы / И. Ю. Венцова, В. А. Сафонов, А. В. Востроилов // Воронеж: Истоки, 2022. — 332 с.

10. Власова, И. В. Влияние типа кормления на качественные характеристики мяса бычков породы абердин ангус, лимузин и бельгийская голубая (бланк-блю бельж) / И. В. Власова, А. В. Востроилов, А. В. Голубцов // Ветеринарно-санитарные аспекты качества и безопасности сельскохозяйственной продукции: материалы III-й международной конференции по ветеринарно-санитарной экспертизе, Воронеж, 15 ноября 2018 года. Том 2. — Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2019. — С. 135-137.

11. Власова, И. В. Оценка качества парных туш крупного рогатого скота породы лимузин выращенных при стойловой системе содержания / И. В. Власова, Г. А. Пелевина, А. С. Пегусов // Ветеринарно-санитарные аспекты качества и безопасности сельскохозяйственной продукции: Материалы VII международной научно-практической конференции, Воронеж, 17 ноября 2023 года. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2023. — С. 362 — 365.

12. Власова, И.В., Востроилов А.В., Голубцов А.В. Особенности экстерьера коров-первотелок бельгийской голубой (бланк-блю бельж) породы // Материалы научной и учебно-методической конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов факультета ветеринарной медицины и технологии животноводства «Актуальные вопросы ветеринарной медицины и технологии животноводства». Выпуск 8. — Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ. — 2019. — С. 16—18.

13. Влияние минеральных элементов на мясную продуктивность бычков пород абердин ангусская и бланк-блю бельж / А. С. Пегусов, А. В. Востроилов, В. А. Сафонов [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. — 2024. — № 5. — С. 41 — 44. — DOI 10.33943/MMS.2024.73.22.008.

14. Влияние продолжительности производственного цикла и уровня кормления на продуктивные качества бычков абердин ангусской породы / М. М. Шахмурзов, А. Ф. Шевхужев, В. А. Погодаев, Н. В. Цурикова // Молочное и мясное скотоводство. — 2019. — № 1. — С. 5-8.
15. Влияние технологических факторов при убое бычков на аминокислотный состав мяса / А. В. Харламов, Е. А. Ажмулдинов, А. Н. Фролов [и др.] // Пермский аграрный вестник. — 2022. — № 3(39). — С. 139 — 144. – DOI 10.47737/2307-2873_2022_39_138.
16. Воробьева С.В. Методические рекомендации по использованию нейтрально — и кислотно-детергентной клетчатки в кормлении сельскохозяйственных животных и методам их определения в зоотехническом анализе / С.В. Воробьева // ВИЖ, Дубровицы. — 2002. — с. 30. Воронеж, 10–11 ноября 2022 года. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2022. – С. 275-278.
17. Воронин Б.А. Крестьянское (фермерское) хозяйство: правовые проблемы функционирования и развития / Б.А. Воронин // Аграрный вестник Урала. 2011. № 12 — 1. С. 52 — 56.
18. Воронина Я.В. Фермерство в Российской Федерации / Я.В. Воронина // Аграрный вестник Урала №11 (141) — 2015 — с.50 — 55.
19. Востроилов А.В. Практикум по скотоводству / А.В. Востроилов, Л.Г. Хромова // Воронеж: ФГОУ ВПО ВГАУ, 2006. — с. 324.
20. Востроилов А.В., Семенова И.Н. Практикум по животноводству / А.В. Востроилов, И.Н. Семенова // Воронеж: ФГБОУ ВПО ВГАУ, 2009. С. 23 — 35.
21. Востроилов А.В., Ульянов А.Г. Успехи мясного скотоводства Воронежской области / А.В. Востроилов, А.Г. Ульянов // Актуальные вопросы ветеринарной медицины и технологии животноводства. — Выпуск 7. — Воронеж, 2018. — С.26 — 28.

22. Востроилов, А.В. Сутолкин А.А., Венцова И.Ю. Особенности экстерьера крупного рогатого скота породы бланк-блю бельж бельгийской селекции // Актуальные вопросы ветеринарной медицины и технологии животноводства: Материалы научной и учебно-методической конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов факультета ветеринарной медицины и технологии животноводства, Воронеж, 04—30 апреля 2019 года. Выпуск 8. — Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I. — 2019. — С. 24—28.

23. Ганенко И. Новая тема для страны. «Мираторг» начал первый в России крупный проект индустриального откорма крс // Агроинвестор. — 2011. — №1. — С.34 — 36.

24. Генетическая оценка российского поголовья крупного рогатого скота мясных пород / Е. Н. Коновалова, М. И. Селионова, О. С. Романенкова, Л. В. Евстафьева // Генетические ресурсы животноводства и растениеводства: состояние и перспективы в сфере сельского хозяйства: Сборник научных трудов международной научно-практической конференции, Махачкала, 03–04 ноября 2022 года. — Махачкала: Общество с ограниченной ответственностью "Издательство АЛЕФ", 2022. — С. 17 — 25

25. Гончарова, Н. А. о технологии мясного скотоводства / Н. А. Гончарова, Л. И. Кибкало // Научное обеспечение агропромышленного производства : материалы Международной научно-практической конференции, Курск, 29–31 января 2014 года. Том Часть 2. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия им. профессора И.И. Иванова, 2014. – С. 99-100.

26. Горлов И.Ф., Левахин В.И., Ажмулдинов Е.А., Ибраев А.С. Повышение мясной продуктивности и качества мяса молодняка крупного рогатого скота при использовании высокобелковых кормов / И.Ф. Горлов, В.И. Левахин, Е.А. Ажмулдинов, А.С. Ибраев // Известия Нижневолжского

агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. — 2011. № 3. С. 77 — 81.

27. ГОСТ 23042-2015. Мясо и мясные продукты. Методы определения жира: национальный стандарт Российской Федерации: издание официальное: утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 11 марта 2016 г. № 142-ст: дата введения 2017-01-01 / разработан Федеральным государственным бюджетным научным учреждением «Всероссийский научно-исследовательский институт мясной промышленности имени В. М. Горбатова» (ФГБНУ «ВНИИМП им. В. М. Горбатова»). — Москва: Стандартинформ, 2019. — 7 с.

28. ГОСТ 25011-2017. Мясо и мясные продукты. Методы определения белка: национальный стандарт Российской Федерации: издание официальное: утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 6 сентября 2017 г. № 1017 — ст: дата введения 2018-07-01/ разработан Федеральным государственным бюджетным научным учреждением «Всероссийский научно-исследовательский институт мясной промышленности имени В. М. Горбатова» (ФГБНУ «ВНИИМП им. В. М. Горбатова»). — Москва: Стандартинформ, 2018. — 11 с.

29. ГОСТ 31727-2012. Мясо и мясные продукты. Метод определения массовой доли общей золы: национальный стандарт Российской Федерации: издание официальное: утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 ноября 2012 г. № 1767 — ст: дата введения 2013-07-01 / разработан Федеральным государственным бюджетным научным учреждением «Всероссийский научно-исследовательский институт мясной промышленности имени В. М. Горбатова» (ФГБНУ «ВНИИМП им. В. М. Горбатова»). — Москва: Стандартинформ, 2013. — 7 с.

30. ГОСТ 33319-2015. Мясо и мясные продукты. Метод определения массовой доли влаги: национальный стандарт Российской Федерации: издание официальное: утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 17 августа 2015 г. № 1171 — ст: дата введения 2016-07-01 / разработан Федеральным государственным бюджетным научным учреждением «Всероссийский научно-исследовательский институт мясной промышленности имени В. М. Горбатова» (ФГБНУ «ВНИИМП им. В. М. Горбатова»). — Москва: Стандартинформ, 2019. — 5 с.

31. ГОСТ 34120-2017. Крупный рогатый скот для убоя. Говядина и телятина в тушах, полутушах и четвертинах. Технические условия: издание официальное: утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19 декабря 2017 г. N 2034 — ст: дата введения 2019-01-01 / разработан Федеральным государственным бюджетным научным учреждением «Всероссийский научно-исследовательский институт мясной промышленности имени В. М. Горбатова» (ФГБНУ «ВНИИМП им. В. М. Горбатова»). — Москва: Стандартинформ, 2020. — 20 с.

32. Государственная программа на 2013-2020 годы Официальный интернет-портал Министерство сельского хозяйства Российской Федерации [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.mcx.ru/navigation/docfeeder/show/342.htm>

33. Грошевская, Т. О. Исследование качества мяса крупного рогатого скота / Т. О. Грошевская, Н. А. Гончарова, Л. И. Кибкало // Молодежная наука - гарант инновационного развития АПК : материалы X Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 19–21 декабря 2018 года. Том Часть 3. — Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия, 2019. — С. 61 — 65.

34. Гудыменко В.В., Востроилов А.В. Проблемы в мясном скотоводстве и их решение / В.В. Гудыменко, А.В. Востроилов // Инновационные решения в аграрной науке - взгляд в будущее. Материалы XXII международной научно- производственной конференции. — Белгород — 2019. С.3 — 4.

35. Гудыменко, В. В. Использование генетических ресурсов крупного рогатого скота для увеличения производства говядины в Центральном Черноземье / В. В. Гудыменко. — Белгород: ПОЛИТЕРРА, 2017. — 226 с. — ISBN 978-5-98242-234-7.

36. Гудыменко, В. И. Результаты испытания откормочных качеств бычков специализированных мясных пород / В. И. Гудыменко // Интенсификация производства молока и говядины : Межвузовский сборник. Том Выпуск 317 (345). – Краснодар : Кубанский государственный аграрный университет, 1991. – С. 102-117

37. Девяткин А.И. Рациональное использование кормов / А.И. Девяткин // Москва: Россельхозиздат, 1990. — с. 260.

38. Денисова Н.В., Кондратьева Н.Н., Шамина О.В. Факторы роста эффективности отрасли скотоводства / Н.В. Денисова, Н.Н. Кондратьева, О.В. Мамина// Развитие скотоводства в России. — Москва — 2015, С.11-15.

39. Драганов И.Ф. Кормление животных / Под ред. И.Ф. Драганова // Москва: Изд-во РГАУ, 2010. — Т. 2. — с. 565.

40. Ежегодник по племенной работе в мясном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2017 год) // Москва: ФГБНУ ВНИИплем, 2020. — 440 с.

41. Жабанова К.В. Фермерское хозяйство в России : учебное пособие/ К.В. Жабанова // [Электронный ресурс]: http://www.kgau.ru/distance/ec_05/zhibinova/fermerstvo/.

42. Заднепрянский, И. П. Рациональное использование мясного скота / И. П. Заднепрянский. – Белгород : Белгородская областная типография, 2002. – 407 с. – ISBN 5-652-95037-0.

43. Ильенок, С.С. и др. Первые данные о микроминеральных формах нахождения элементов в волосяном покрове млекопитающих приморского края // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. — 2023. — Т. 334. — №. 2. — С. 34—45.

44. Иргашев, Т. А. Изучение химического состава внутреннего жира-сырца и Распределение жира в организме бычков разного генотипа / Т. А. Иргашев, В. И. Косилов, Д. М. Ахмедов // Актуальные вопросы производства продукции животноводства и рыбоводства: Материалы Международной научно-практической конференции, Саратов, 02–03 марта 2017 года. — Саратов: Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова, 2017. — С. 139 — 144.

45. Каюмов Ф.Г., Польских С.С. Развитие мясного скотоводства в России / Ф.Г. Каюмов, С.С. Польских // Генетика и разведение животных — 2016 — с.52 — 57.

46. Кибкало, Л. И. Мясная продуктивность бычков разных пород / Л. И. Кибкало, Е. С. Кочелаева // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. — № 1. — С. 58 — 59.

47. Кибкало, Л. И. О развитии мясного скотоводства / Л. И. Кибкало, Н. И. Жеребилов, Г. А. Евдокимова // Актуальные проблемы и инновационная деятельность в агропромышленном производстве: материалы Международной научно-практической конференции, Курск, 28–29 января 2015 года / Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова. Том Часть 3. — Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия им. профессора И.И. Иванова, 2015. — С. 81 — 82.

48. Кибкало, Л. И. Перспективы производства говядины в центрально - Чернозёмном регионе / Л. И. Кибкало, Н. И. Жеребилов // Актуальные вопросы инновационного развития агропромышленного комплекса: материалы Международной научно-практической конференции, Курск, 28 —29 января 2016 года / Ответственный за выпуск И.Я. Пигорев.

Том Часть 3. — Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия им. профессора И.И. Иванова, 2016. — С. 45 — 48.

49. Ковалев Ю.Н. Технология и механизация животноводства / Ю.Н. Ковалев // Москва: Академия, 2000. — с. 408.

50. Колесняк А.А. Развитие специализированного мясного скотоводства как фактор повышения продовольственной безопасности России / А.А. Колесняк // Вестник КрасГЛУ №10 – 20011 — с. 18 — 19.

51. Кононенко, С.И., Головки, Е.Н., Забашта, Н.Н. Критерии производства органической говядины // Известия Горского государственного аграрного университета. — 2015. — Т. 52. — №. 3. — С. 68—72.

52. Костомахин Н.М. Породы крупного рогатого скота / Н.М. Костомахин // М.: КолосС, 2011 с. 66.

53. Краснова, О.А., Хардина, Е.В. Экономическая эффективность производства говядины при использовании обогащенной подкормки в кормлении бычков черно-пестрой породы // Научно обоснованные технологии интенсификации сельскохозяйственного производства»: материалы Международной научно-практической конференции. — 2017. — Т. 3. — С. 65—68.

54. Кузьмина Т.Н. Перспективы развития отечественного мясного скотоводства / Т.Н. Кузьмина // Ежеквартальный научный журнал вестник ВНИИМЖ №2 (34) — 2019 – с.21 — 31.

55. Кузьмичева, В. Н. Биохимия в животноводстве / В. Н. Кузьмичева, И. Ю. Венцова, А. В. Аристов; Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2015. — 179 с. — ISBN 978-5-7267-0818-8.

56. Кузьмичева, В. Н. Метаболизм воды и минеральных веществ в организме животных: лекция / В. Н. Кузьмичева, И. Ю. Венцова; Воронежский государственный аграрный университет.— Воронеж : ВГАУ, 2010 .— 47 с.

57. Куликова, О. В. Влияние металлов в наноразмерном состоянии на аминокислотный состав мяса сельскохозяйственных животных / О. В. Куликова, А. А. Назарова, С. Д. Полищук // Молодежная наука - 2012: технологии, инновации : материалы Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием) молодых ученых, аспирантов и студентов: в 3 частях, Пермь, 13–14 марта 2012 года / редколлегия: Ю.Н. Зубарев, Л.В. Сычева, Э.Д. Акманаев, Т.Н. Сивкова, А.М. Кашфуллин, Л.А. Кошелева, Ю.Б. Шувалова. Том Часть 3. — Пермь: Пермская государственная сельскохозяйственная академия имени академика Д.Н. Прянишникова, 2012. —С. 38 — 40.

58. Кулинцев, В. В. Продуктивность, качество мышечной и жировой ткани бычков абердин-ангусской породы в зависимости от интенсивности производства говядины / В. В. Кулинцев, А. Ф. Шевхужев, В. А. Погодаев // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. — 2019. — № 1. — С. 79 — 97.

59. Кулинцев, В.В. и др. Эффективность выращивания и откорма бычков абердин ангусской породы при разной интенсивности производства говядины // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. — 2018. — №. 4 (72). — С. 278—280.

60. Левахин В.И., Поберухин М.П., Данилов П.А., Сало А.С. Продуктивность бычков различных пород в зависимости от технологии выращивания / В.И. Левахин, М.П. Поберухин, П.А. Данилов, А.С. Сало // Молочное и мясное скотоводство. — 2012. № 2. С. 12 — 14.

61. Легеза В.Н. Животноводство / В.Н. Легеза // Москва, 2001. — 378 с.

62. Лубков А.Н., Ромашин М.С., Костров В.О. Стратегия ускоренного развития мясного скотоводства: проблемы и решения / А.Н. Лубков, М.С. Ромашин, В.О. Костров // Аграрный вестник Урала №6 (60) — 2009 – с.12-14.

63. М-04-38 Корма, комбикорма и сырье для их производства. Методика измерений массовой доли аминокислот методом капиллярного электрофореза с использованием системы капиллярного электрофореза «Капель» - <https://docs.cntd.ru>

64. Макарец Н.Г. Кормление сельскохозяйственных животных / Н.Г. Макарец // Калуга, 2007. — с. 546.

65. Мальцев В.А. Вступление России в ВТО: стратегический выбор [Электронный ресурс] / В.А. Мальцев. // ВТО-ИНФОРМ: Аналитический центр. — Режим доступа: http://wto-inform.ru/experts/vstuplenie_rossii_v_vto_strategicheski_vybor

66. Мжельский Н.И., Смирнов А.И. Справочник по механизации животноводческих ферм и комплексов / Н.И. Мжельский, А.И. Смирнов // Москва: Колос, 1989. — с. 222.

67. Мясная продуктивность абердин-ангусской породы в зависимости от типа телосложения / А. Ф. Шевхужев, В. А. Погодаев, В. В. Кулинцев, В. В. Голембовский. — Ставрополь: Общество с ограниченной ответственностью фирма "Ставрополь-сервис-школа", 2022. — 196 с. — ISBN 978-5-6048650-1-9.

68. Мясная продуктивность бычков разных мясных пород / А. В. Емельяненко, Е. Д. Куц, Ф. Г. Каюмов, Р. Ф. Третьякова // Животноводство и кормопроизводство. — 2020. — Т. 103, № 2. — С. 68-74. — DOI 10.33284/2658-3135-103-2-68.

69. Мясное скотоводство России и перспективы его развития / А. Ф. Шевхужев, В. А. Погодаев, В. В. Голембовский, С. С. Гостищев // Сельскохозяйственный журнал. — 2021. — № 4(14). — С. 53-60. — DOI 10.25930/2687-1254/007.4.14.2021.

70. Мясное скотоводство Российской Федерации: точки роста / Д. Р. Смакуев, Р. З. Абдулхаликов, М. М. Шахмурзов [и др.] // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М.

Кокова. – 2024. — № 4(46). – С. 64 — 78. — DOI 10.55196/2411-3492-2024-4-46-64-78.

71. Пегусов, А. С. Особенности экстерьерных и интерьерных качеств крупного рогатого скота породы бланк-блю бельж / А. С. Пегусов, А. В. Востроилов, А. А. Сутолкин // Инновационные технологии и технические средства для АПК : в 2 частях: материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов, посвященной 110-летию ФГБОУ ВО "Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I"

72. Пегусов, А. С. Развитие крупного рогатого скота породы бланк-блю бельж в Воронежской области / А. С. Пегусов // Ветеринарно-санитарные аспекты качества и безопасности сельскохозяйственной продукции: Материалы V международной научно-практической конференции, Воронеж, 16 декабря 2021 года. Том Часть 2. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2021. – С. 262-264

73. Пегусов, А. С. Сравнительная оценка аминокислотного состава у пород крупного рогатого скота бланк-блю бельж и абердин-ангусская / А. С. Пегусов, А. В. Востроилов // Современные проблемы и достижения ветеринарной морфологии и патологии в сохранении здоровья животных: Материалы национальной научно-практической конференции, посвященной юбилею доктора ветеринарных наук, профессора, заслуженного деятеля науки РФ Сулейманова Сулеймана Мухитдиновича, Воронеж, 01 января — 31 2024 года. — Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2024. — С. 182 — 183.

74. Пегусов, А. С. Сравнительная характеристика динамики живой массы бычков крупного рогатого скота пород бланк-блю бельж и абердин ангусская / А. С. Пегусов, А. В. Востроилов, Г. А. Пелевина // Теория и практика инновационных технологий в АПК: материалы национальной научно-практической конференции, Воронеж, 01 марта – 28 2023 года. —

Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2023. — С. 425 — 428.

75. Пегусов, А. С. Сравнительная характеристика динамики живой массы телочек крупного рогатого скота пород бланк-блю бельж и абердин ангусская / А. С. Пегусов, А. В. Востроилов, Г. А. Пелевина // Теория и практика инновационных технологий в АПК: материалы национальной научно-практической конференции, Воронеж, 01 марта – 28 2023 года. — Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2023. — С. 428 — 432.

76. Пегусов, А. С. Сравнительная характеристика интерьерных показателей пород бланк блю бельж и абердин ангус в условиях ООО СХП «Новомарковское» Кантемировского района Воронежской области / А. С. Пегусов // Теория и практика инновационных технологий в АПК : материалы национальной научно-практической конференции, Воронеж, 21 — 25 марта 2022 года. Том Часть VIII. — Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2022. — С. 234-235.

77. Пегусов, А. С. Сравнительная характеристика качества мяса крупного рогатого скота породы абердин-ангусская и бланк-блю бельж / А. С. Пегусов // Ветеринарно-санитарные аспекты качества и безопасности сельскохозяйственной продукции: Материалы VII международной научно-практической конференции, Воронеж, 17 ноября 2023 года. — Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2023. — С. 384 — 387.

78. Пегусов, А. С. Сравнительная характеристика мясной продуктивности пород бланк-блю бельж и абердин-ангус в условиях Центральной черноземной зоны России / А. С. Пегусов // Актуальные вопросы ветеринарной медицины, ветеринарно-санитарной экспертизы и зоотехнии : Тезисы по материалам Круглого стола представителей Воронежского ГАУ, управлений ветеринарии по Липецкой, Воронежской и Тамбовской областям, комитета ветеринарии по Тульской области, Воронеж,

11 ноября 2022 года. — Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2022. — С. 106 — 107.

79. Пегусов, А. С. Формирование мясной продуктивности породы бланк-блю бельж при выращивании в условиях промышленного комплекса / А. С. Пегусов, А. В. Востроилов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. — 2023. — № 4(75). — С. 197 — 201.

80. Пегусов, А. С. Хозяйственно-биологические и племенные качества крупного рогатого скота породы бланк-блю бельж / А. С. Пегусов // Теория и практика инновационных технологий в АПК : Материалы национальной научно-практической конференции, Воронеж, 01 апреля — 31 2024 года. — Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2024. — С. 375—379.

81. Пегусов, А.С., Востроилов А.В. Качество мяса крупного рогатого скота пород абердин-ангусская и бланк-блю бельж // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. — 2023. — Т. 15, № 4. — С. 60 — 67.

82. Пелевина, Г. А. Выращивание молодняка абердин-ангусской породы крупного рогатого скота / Г. А. Пелевина, И. В. Власова, Д. С. Макарова // Ветеринарно-санитарные аспекты качества и безопасности сельскохозяйственной продукции: Материалы V международной научно-практической конференции, Воронеж, 16 декабря 2021 года. Том Часть 2. — Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2021. — С. 265 — 268.

83. Пелевина, Г. А. Технология выращивания молодняка крупного рогатого скота в условиях Ферма-фидлот "Заречное" Рамонского района Воронежской области / Г. А. Пелевина, И. В. Власова, Д. С. Макарова // Ветеринарно-санитарные аспекты качества и безопасности сельскохозяйственной продукции: Материалы V международной научно-практической конференции, Воронеж, 16 декабря 2021 года. Том Часть 2. —

Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2021. — С. 269 — 273.

84. Пелевина, Г. А. Технология мяса и мясных продуктов: Учебное пособие / Г. А. Пелевина, И. Ю. Венцова, И. В. Власова. — Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2022. — 253 с.

85. Перспективы развития мясного скотоводства в Центральном Черноземье / Л. И. Кибкало, Н. А. Гончарова, Т. О. Грошевская [и др.] // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. — 2018. — № 1. — С. 31 — 35.

86. Племенная база скота мясного направления продуктивности Воронежской области / Е. С. Артемов, Л. Г. Хромова, О. В. Ларина, И. В. Власова // Теория и практика инновационных технологий в АПК: материалы национальной научно-практической конференции, Воронеж, 21–25 марта 2022 года. Том Часть VIII. — Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2022. — С. 35 — 39.

87. Породные качества абердин-ангусской породы, разводимой в условиях ООО "Эко продукт" / В. Н. Винникова, Е. С. Артемов, Д. С. Макарова, А. В. Востроилов // Ветеринарно-санитарные аспекты качества и безопасности сельскохозяйственной продукции: Материалы V международной научно-практической конференции, Воронеж, 16 декабря 2021 года. Том Часть 1. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2021. — С. 101 — 106.

88. Продуктивные качества бычков мясных и комбинированных пород / В. В. Кулинцев, А. И. Суров, А. Ф. Шевхужев, З. К. Гаджиев // Аграрный научный журнал. — 2023. — № 2. — С. 91-98. — DOI 10.28983/asj.y2022i2pp91-98.

89. Пути повышения продуктивных качеств крупного рогатого скота и перспективы развития специализированного мясного скотоводства в Воронежской области / И. В. Власова, А. В. Востроилов, В. А. Сафонов, С.

М. Сулейманов // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. —2024. — Т. 54, № 11(312). — С. 94-101. — DOI 10.26898/0370-8799-2024-11-9.

90. Пути повышения рентабельности отрасли мясного скотоводства России / Е. Н. Коновалова, М. И. Селионова, Е. А. Гладырь [и др.] // Обеспечение технологического суверенитета АПК: подходы, проблемы, решения: сборник статей Международной научно-методической конференции, посвященной 300-летию Российской академии наук, Екатеринбург, 16–17 февраля 2023 года. – Екатеринбург: Уральский государственный аграрный университет, 2023. — С. 100 — 104

91. Радзиевский Евгений Борисович. Хозяйственно-биологические особенности абердин-ангусского скота разных типов телосложения: диссертация ... кандидата сельскохозяйственных наук: 06.02.04 / Радзиевский Евгений Борисович; [Место защиты: Волгогр. науч.-исслед. технол. ин-т мясо-молоч. скотоводства и переработки продукции животноводства РАСХН]. — Волгоград, 2007. — 121 с.: ил. РГБ ОД, 61 07-6/800

92. Развитие мясного скотоводства // Мясная индустрия. — 2012. — №8 — С. 10 — 12.

93. Рысьмянов А.З., Чайка И.А., Кириченко А.О. Формирование и развитие институтов землевладения и землепользования КФХ / А.З. Рысьмянов и др. // Политический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. — 2011. № 71. С. 339-348.

94. Сафонов, А. В. Микроэлементы: ключевые факторы здоровья и продуктивности сельскохозяйственных животных / А. В. Сафонов, А. С. Пегусов // Молодежный вектор развития аграрной науки: материалы 75-й национальной научно-практической конференции студентов и магистрантов, Воронеж, 26–29 марта 2024 года. — Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2024. — С. 298-300.

95. Скоркина И.А., Негреева А.Н., Востроилов А.В. Влияние породы и генотипа на производство экологически безопасной говядины / И.А.

Скоркина, А.Н. Негреева, А.В. Востроилов // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. — Воронеж — 2014. С.165-168.

96. Смакуев, Д. Р. Основы зоотехнии: учебное пособие / Д. Р. Смакуев, Р. З. Абдулхаликов, А. Ф. Шевхужев. — Санкт-Петербург: ООО "Издательство "ЛАНЬ", 2024. — 316 с. — ISBN 978-5-507-49796-6.

97. Смакуев, Д. Р. Особенности развития мускулатуры бычков абердин-ангусской породы в зависимости от типа телосложения / Д. Р. Смакуев, А. Ф. Шевхужев, В. А. Погодаев // Зоотехния. — 2021. — № 5. — С. 22-27. — DOI 10.25708/ZT.2021.45.70.007.

98. Современные технологии специализированного мясного скотоводства: Учебное пособие для студентов аграрных высших учебных заведений по направлению подготовки «Зоотехния» (квалификация «магистр») / А. Ф. Шевхужев, А. И. Суров, В. В. Голембовский, С. А. Талалаев. – Ставрополь: Общество с ограниченной ответственностью фирма "Ставрополь-сервис-школа", 2023. — 201 с. — ISBN 978-5-6049717-4-1.

99. Состояние скотоводства в Российской Федерации / А. Ф. Шевхужев, Н. Д. Виноградова, М. Б. Улимбашев, Р. А. Улимбашева // Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения : сборник научных трудов / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. Том Часть I. — Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2018. — С. 288 — 291.

100. Стратегические основы производства говядины в России: монография / Х. А. Амерханов, А. И. Клименко, В. В. Кулинцев [и др.]. — Ставрополь: АГРУС, 2025. — 260 с. — ISBN 978-5-9596-2058-5.

101. Сутолкин, А. А. Генетические аспекты совершенствования крупного рогатого скота мясного направления продуктивности / А. А. Сутолкин, Е. С. Артемов, О. В. Ларина // Актуальные вопросы ветеринарной медицины, ветеринарно-санитарной экспертизы и зоотехнии: Тезисы по материалам Круглого стола представителей Воронежского ГАУ, управлений

ветеринарии по Липецкой, Воронежской и Тамбовской областям, комитета ветеринарии по Тульской области, Воронеж, 11 ноября 2022 года. — Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2022. — С. 143 — 145.

102. Сутолкин, А. А. Особенности весового роста крупного рогатого скота породы бланк-блю бельж / А. А. Сутолкин, Е. С. Артемов // Актуальные вопросы ветеринарной медицины, ветеринарно-санитарной экспертизы и зоотехнии: Тезисы по материалам Круглого стола представителей Воронежского ГАУ, управлений ветеринарии по Липецкой, Воронежской и Тамбовской областям, комитета ветеринарии по Тульской области, Воронеж, 11 ноября 2022 года. — Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2022. — С. 138 — 140.

103. Сутолкин, А. А. Особенности экстерьера крупного рогатого скота абердино-ангусской породы / А. А. Сутолкин, Е. С. Артемов // Ветеринарно-санитарные аспекты качества и безопасности сельскохозяйственной продукции: материалы VI международной научно-практической конференции, посвящённой 110-летию ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», Воронеж, 25 марта 2022 года. — Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2022.

104. Суторма Оксана Александровна. Хозяйственно-биологические особенности и мясные качества бычков абердин-ангусской породы, полученных при разных методах подбора: дис. ... канд. биол. наук: 06.02.04: Волгоград, 2004 114 с. РГБ ОД, 61:05-3/173

105. Ткачева, Н. И. Особенности адаптации импортного скота в Центрально-Черноземном регионе России / Н. И. Ткачева, Л. И. Кибкало // Вестник АПК Ставрополя. — 2013. — № 2(10). — С. 76 — 80.

106. Трухачев, В.И. Продуктивность молодняка крупного рогатого скота при скармливании силоса из сорго сахарного в смеси с

высокобелковыми кормовыми культурами [Текст] / В.И. Трухачев, Р.И. Кудашев, Е.А. Половец // Достижения науки и техники АПК. — 2010. — № 11. — с. 68 — 69.

107. Уразаев Н.А., Никитин А.В. Сельскохозяйственная экология / Н.А. Уразаев, А.В. Никитин // М: Агропромиздат, 2000. — с. 196.

108. Фисенков, Н.Н. Об увеличении сроков использования коров в хозяйствах // Международный вестник ветеринарии. —2012. — №. 2. — С. 29 — 31.

109. Франк, Л. А. Биоорганическая химия: Учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению 06.03.01 «Биология», профили подготовки: 06.03.01.07 «Биофизика»; 06.03.01.08 «Биохимия»; 06.03.01.10 «Биоэкология»; 06.03.01.11 «Биоинженерия и биотехнология» / Л. А. Франк. — 2-е издание, исправленное и дополненное. — Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2024. — 152 с. — ISBN 978-5-7638-4836-6.

110. Хакимов, И. Н. Эффективность межпородного скрещивания в мясном скотоводстве / И. Н. Хакимов, М. М. Куклева, Р. М. Мударисов // Актуальные проблемы ветеринарной медицины, биотехнологии и морфологии: Сборник научных трудов Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной 70-летию Заслуженного деятеля науки РФ, доктора биологических наук, профессора Баймишева Хамидуллы Балтухановича, Кинель, 11 — 13 июня 2021 года. — Кинель: Самарский государственный аграрный университет, 2021. — С. 251 —255.

111. Хашагульгов, Ш. Б. Изменение аминокислотного состава длиннейшей мышцы спины и средней пробы мяса бычков в процессе голштинизации / Ш. Б. Хашагульгов, О. О. Гетоков // Животноводство Юга России. — 2015. — № 1(3). — С. 7 — 10.

112. Химический состав и физико-химические свойства мышечной ткани бычков абердин-ангусской породы разного типа телосложения / А. Ф. Шевхужев, В. Х. Вороков, М. К. Кожок [и др.] // Вестник Рязанского

государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. — 2021. — Т. 13, № 2. — С. 66-72. — DOI 10.36508/RSATU.2021.50.2.009.

113. Хорошайло, Т.А., Алексеева, Ю.А. Племенное скотоводство как элемент стратегии производства говядины // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. — 2020. — №. 4. — С. 165—168.

114. Целесообразность выращивания мясного скота и современный метод оценки его мясной продуктивности / М. А. Ряжских, С. И. Ветрова, Г. А. Пелевина, И. В. Власова // Актуальные вопросы ветеринарной медицины и технологии животноводства: Материалы научной и учебно-методической конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов факультета ветеринарной медицины и технологии животноводства, Воронеж, 04–30 апреля 2019 года. Том Выпуск 8. — Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2019. — С. 181—184

115. Черницкий, А. Е. Изучение особенностей микроэлементного обмена в системе «мать плацента-плод» у крупного рогатого скота / А. Е. Черницкий, Т. С. Скогорева, В. А. Сафонов // Материалы XXIII съезда Физиологического общества им. И. П. Павлова с международным участием (Воронеж, 18-22 сентября 2017 года). — Воронеж: Издательство Истоки, 2017. — С. 2480 — 2482.

116. Чертков, В. П. Метаболические пути микроэлементов в организме животных / В. П. Чертков, Е. Д. Боярина, И. Ю. Венцова // Молодежный вектор развития аграрной науки: Материалы 74-й национальной научно-практической конференции студентов и магистрантов, Воронеж, 01 апреля — 31 2023 года. — Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2023. — С. 367 — 370.

117. Шахмурзов, М. М. Современные проблемы и перспективы развития мясного скотоводства / М. М. Шахмурзов, А. Ф. Шевхужев, О. О. Гетоков // Наука, образование и бизнес: новый взгляд или стратегия

интеграционного взаимодействия: Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию со дня рождения первого Президента Кабардино-Балкарской Республики Валерия Мухамедовича Кокова, Нальчик, 14–15 октября 2021 года. Том Часть 2. — г. Нальчик: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В.М. Кокова", 2021. — С. 194-197.

118. Шевхужев А.Ф., Легошин Г.Д. Мясное скотоводство и производство говядины / А.Ф. Шевхужев, Г.Д. Легошин // Лань, 2019 с. 380.

119. Шевхужев, А. Уровень кормления при выращивании бычков / А. Шевхужев, В. Погодаев, М. Турянская // Животноводство России. — 2023. — № 10. — С. 57 — 60. — DOI 10.25701/ZZR.2023.10.10.006.

120. Шевхужев, А. Ф. Анализ развития мясного скотоводства в Российской Федерации / А. Ф. Шевхужев, В. А. Погодаев // Инновационные технологии и агроэкология в сельскохозяйственном производстве аридных территорий Прикаспия : Материалы международной научно-практической конференции, Элиста, 16 — 17 февраля 2022 года. — Элиста: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение Калмыцкий научно-исследовательский институт сельского хозяйства, 2022. — С. 68 — 74.

121. Шевхужев, А. Ф. Мясное скотоводство и производство говядины / А. Ф. Шевхужев, Г. П. Легошин. — четвертое, стереотипное. — Санкт-Петербург: Издательство "Лань", 2021. — 380 с.

122. Шевхужев, А. Ф. Основы зоотехнии / А. Ф. Шевхужев. — 3-е издание, стереотипное. — Санкт-Петербург: Издательство "Лань", 2022. — 280 с. — ISBN 978-5-507-44458-8.

123. 123. Шевхужев, А. Ф. Основы зоотехнии: Учебник / А. Ф. Шевхужев. — Санкт-Петербург: Издательство "Лань", 2021. — 280 с. — ISBN 978-5-8114-7585-8.

124. Beef productivity of limousine cattle at stable keeping / I. Vlasova, I. Ventsova, A. Vostroilov [et al.] // *American Journal of Animal and Veterinary Sciences*. — 2020. — Vol. 15, No. 4. — P. 266 — 274

125. Body types of Aberdeen Angus bulls and their relationship with meat production / M. Shakhmurzov, A. Shevkhuzhev, V. Pogodaev [et al.] // *Innovative Technologies in Environmental Engineering and Agroecosystems (ITEEA 2021) : E3S Web of Conferences 1st International Scientific and Practical Conference, Nalchik, 18 — 19 марта 2021 года*. Vol. 262. — Nalchik, 2021. — P. 02023. — DOI 10.1051/e3sconf/202126202023.

126. Carla Mingolla, Wouter van Mol, Liselot Hudders, Veroline Cauberghe, Edwin Claerebout, Unravelling Belgian Blue cattle farmers' adoption intention towards diagnostic tools: Integrating insights from behavioural economics and socio-cognitive theories, *Preventive Veterinary Medicine*, Volume 188, 2021, 105238, DOI:10.1016/j.prevetmed.2020.105238.

127. Collins F. Small-scale U.S. Cow-calf Operations/ F. Collins. — USA: USDA, 2011. = 27 p.

128. Cuvelier, C. Comparison of composition and quality traits of meat from young finishing bulls from Belgian Blue, Limousin and Aberdeen Angus breeds/C. Cuvelier, A. Clinquart, J.F. Hocquette, J.F. Cabaraux, I. Dufrasne, L. Istasse, J.L. Hornick//*Meat Science*. — 2006. — Vol. 74. — p. 522-531.

129. Ermakov, V.V. et al. Biogeochemical differentiation of living matter and biodiversity in the Ardon polymetallic subregion of the biosphere // *Geochemistry International*. — 2018. — T. 56. — C. 318—331.

130. Evans D. Future trends in the European beef industry: a global view/ D. Evans // *School of Veterinary Science «The Science of Beef Quality»*. — 2005. Bristol — P. 45 — 49.

131. Giovanni Bittante, Alessio Cecchinato, Franco Tagliapietra, Rina Verdiglione, Alberto Simonetto, Stefano Schiavon, Crossbred young bulls and heifers sired by double-muscled Piemontese or Belgian Blue bulls exhibit different effects of sexual dimorphism on fattening performance and muscularity but not on

meat quality traits, *Meat Science*, Volume 137, 2018, Pages 24 — 33, DOI: 10.1016/j.meatsci.2017.11.004.

132. Growth and development indices of Aberdeen-Angus bulls originating from sires of different body types / M. Shakhmurzov, A. Shevkhuzhev, V. Pogodaev [et al.] // *Innovative Technologies in Environmental Engineering and Agroecosystems (ITEEA 2021) : E3S Web of Conferences 1st International Scientific and Practical Conference*, Nalchik, 18 — 19 марта 2021 года. Vol. 262. — Nalchik, 2021. — P. 02024. — DOI 10.1051/e3sconf/202126202024.

133. Jones, S.D.M. The effect of breed type on beef carcass characteristics and Canadian carcass grade / S.D.M. Jones, B. Tholakson, W.M. Robertson // *Canadian Journal of Animal Science*. — 1994. — Vol. 74, No. 1. — Pp.149 — 151.

134. Krupitsyn V.V., Vostroilov A.V., Ruzhkov E.I., Shiloh Y.A. A comparative technological indicator analysis of bred cow productivity of main breeds in the Voronezh region / V.V. Krupitsyn, A.V. Vostroilov, E.I. Ruzhkov, Y.A. Shiloh // *Iop conference series: earth and environmental science*. — Voronezh — 2020. P.012049.

135. L.O. Fiems, J.L. De Boever, B. Ampe, K. Goossens, S. De Campeneere, Importance of calcium and phosphorus in the diet of double-muscled Belgian blue beef cattle, *Livestock Science*, Volume 241, 2020, 104199, DOI 10.1016/j.livsci.2020.104199.

136. Legostaeva Y.B. et al. Environmental Assessment of the Content of Trace Elements in the Components of the Ecosystem of the Vilyuy Region of Yakutia // *International Journal of Biomedicine*. — 2020. — T. 10. — №. 3. — С. 281—286.

137. Pegusov, A. Formation of meat productivity and quality of meat of young cattle of the Aberdeen-Angus and Blanc-Blue Belge breeds / A. Pegusov, A. Vostroilov, V. Safonov // *III International Conference on Current Issues of Breeding, Technology and Processing of Agricultural Crops, and Environment (CIBTA-III-2024) : Conference Proceedings*, Karshi, 23 — 25 января 2024 года.

Vol. 95. — Les Ulis: EDP Sciences, 2024. — P. 1045. — DOI 10.1051/bioconf/20249501045.

138. Performance carcass, and palatability traits for cull cows fed highenergy concentrate diets for 0, 14, 28, or 56 days / T.D. Schnell, K.E. Belk, J.D.Tatum, R.K. Miller, G.C. Smith // *Journal of Animal Science*. — 1997. — Vol. 75 (5). — Pp. 1195 — 1202. DOI: 10.2527/1997.7551195

139. Raes, K. Meat quality, fatty acid composition and flavor analysis in Belgian retail beef./K. Raes, A. Balcaen, P. Dirinck, A. de Winne, E. Claeys, D. Demeyer, et al.//*Meat Science*. — 2003. — Vol. 65. —p. 1237—1246.

140. The influence of different factors on bulls carcass conformation class in Lithuania / A. Stimbirys, L. Sherniene, V. Prusevichus, V. Jukna, Al. Shimkus, Al. Shimkiene // *Bulgarian Journal of Agricultural Science*. — 2016. — Vol. 22 (4). — Pp. 627 — 634.

141. The Influence of Line Accessory of Bulls on Meat Quality / L.I. Kibkalo, T.E. Kuravtsova, A.V. Kolesnikov, V.I. Gudymenko, S.P. Bugaev, R.N. Lyashuk, O.B. Sein // *International Journal of Advanced Biotechnology and Research*. — 2019. — Vol. 10, Issue 1. — Pp. 26–32.

142. Transformation of nutrients and feed energy into meat products in farm animals / A.V. Vostroilov, L.N. Siarova, G.A. Pelevina, A.A. Sutolkin, E.E. Kurchaeva // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. – 2018. — Vol. 9, No. 6. — Pp. 1732 — 1737.

143. Trenkle, A. Growth and development of meat animals / A. Trenkle, D.N. Trample // *Journal of Animal Science*. — 1983. — Vol. 57 (2). — Pz. 273—283.

144. Vorobyov, V. et al. Evaluation of hematological and metabolic parameters in small ruminants with trace elements deficiency under different biogeochemical conditions // *World's Veterinary Journal*. — 2019. — T. 9. — №. 4. — C. 311—316.

145. Vostroilov, A.V. Metabolic monitoring of adaptation processes at pregnancy final stage in different breeds of imported cattle in the Central Black

Soil Region / I.Yu. Ventsova, A.V. Vostroilov, V.A. Safonov // *Reproduction in Domestic Animals*. — 2019. — Vol. 54, S3 (Proceedings of the 23rd Annual Conference of the European Society for Domestic Animals Reproduction (ESDAR), St. Petersburg, Russia, 19—22 September, 2019). — No. 120.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1



СОГЛАСОВАНО

Ректор ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ

А.В. Агибалов

06 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ООО «СХП «Новомарковское»

В.А. Пулин

06 2024 г.

АКТ

о внедрении результатов научно-исследовательской работы

Настоящим актом подтверждается, что результаты научно-исследовательской работы: Хозяйственные биологические особенности крупного рогатого скота породы бланк-блю бельж и абердин-ангусская выполняемой ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, научным руководителем которой является: профессор Востроилов А.В.

внедрены: ООО «СХП «Новомарковское», Кантемировского района, Воронежской области

Срок внедрения: март 2023 г.

Форма внедрения результатов: рекомендации

Характеристика масштабов внедрения: поголовье крупного рогатого скота ООО «СХП «Новомарковское» Кантемировского района, Воронежской области.

Новизна внедренных результатов: Впервые в ЦЧЗ Российской Федерации проведена сравнительная оценка роста, развития и мясной продуктивности крупного рогатого скота породы бланк-блю бельж и абердин-ангусская в условиях стойловой системы содержания промышленного комплекса.

Эффективность внедрения: Выращивания обеих пород в условиях стойлового содержания промышленного комплекса дает возможность получить минимальную рентабельность производства мяса говядины (по породе абердин-ангусская - 1,5%, бланк-блю бельж – 3,3%). Однако при производстве племенного молодняка и реализации племенных бычков рентабельность отрасли увеличивается в 2,3 раза, что связано с увеличением стоимости реализации 1 кг живого веса и сокращением сроков выращивания до 14-15 месячного возраста.

Главный зоотехник ООО СХП «Новомарковское»
внедрившего разработку:

(подпись)

(Ф.И.О.)

Руководитель НИР:
профессор кафедры частной зоотехнии

(подпись)

Востроилов А.В.
(Ф.И.О.)

Исполнители:
аспирант

(подпись)

Пегусов А.С.
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Ректор
ФГБОУ ВО Воронежский ГАУПроректор по учебной работе
ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ

А.В. Агибалов

Дерканосова Н. М.

« 11 » 09 2024 г.

« 10 » 09 2024 г.

АКТ

о внедрении результатов научно-исследовательской работы

Настоящим актом подтверждается, что результаты научно-исследовательской работы внедрены в учебный процесс Воронежского ГАУ.

Тема научно-исследовательской работы: Хозяйственно-биологические особенности крупного рогатого скота пород абердин-ангусская и бланк-блю бельж в условиях Центрально-Черноземной зоны Российской Федерации, выполняемой в ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, научным руководителем которой является профессор Востроилов А. В.

Внедрены на кафедре частной зоотехнии факультета ветеринарной медицины и технологии животноводства Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I.

Срок внедрения: учебный 2024-2025 год.

Форма внедрения результатов: лекционный и практический материал для обучающихся по программе магистратуры по направлению подготовки 36.04.02 «Зоотехния».

Характеристика масштаба внедрения: обучающиеся по программе магистратуры по направлению подготовки 36.04.02 «Зоотехния».

Новизна внедренных результатов: получены дополнительные знания об эффективности использования пород крупного рогатого скота абердин-ангусской и бланк-блю бельж в условиях стойлового содержания, а также оценка особенностей формирования мясной продуктивности в этих условиях.

Эффективность внедрения: Формирование у обучающихся компетенций: ПК-5 «Способен реализовывать технологии животноводства на основе углубленных профессиональных знаний»

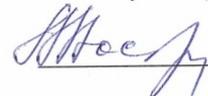
Руководитель подразделения, внедрившего разработку:

Заведующий кафедрой частной зоотехнии,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор

 Востроилов А. В.

Руководитель НИР:

Заведующий кафедрой частной зоотехнии,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор

 Востроилов А. В.

Исполнитель:

Аспирант кафедры частной зоотехнии

 Пегусов А.С.



Сертификат

Участника I этапа Всероссийского конкурса
на лучшую научную работу среди студентов,
аспирантов и молодых ученых
высших учебных заведений
Министерства сельского хозяйства
Российской Федерации

в номинации
«Зоотехния» (аспиранты и молодые ученые)

Пегусов Александр Сергеевич

**Научный руководитель: Востроилов Александр Викторович, д.с.-
х.н., профессор, зав. кафедрой частной зоотехнии**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждения
высшего образования «Воронежский государственный аграрный
университет имени императора Петра I»

И.о. проректора по научной работе
ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ

С.Н. Семенов

12 марта 2025 г., г. Воронеж